The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.221
1876

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj221stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Einundzwanzigster Band.

Jahrgang 1876.

Mit 37 in den Text gedruckten und 12 Tafeln Abbildungen (Taf. I bis XII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

DEPARTMENT

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Zweihunderteinundzwanzigster Band.

Jahrgang 1876.

Mit 37 in den Text gedruckten und 12 Tafeln Abbildungen (Taf. I bis XII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihunderteinundzwanzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Ueber neue Dampfmaschinen-Steuerungen; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 1

III. Drehschieber-Steuerungen: Musil * 2. Luschka * 4. Neues Dampfmaschinensystem von P. Hlubek * 6.

Injector von Babe und Cuau in Paris. * 12

Kernaul's Schmierbüchse. * 13

J. Smith' Sicherheitspfropfen für Dampfkessel. * 14

Bergner's Göpel. * 14

Nelson's transportable Bohrmaschine. * 15

Springer's Schraubenkluppe. * 16

Ueber die Wirkung der Schraube bei Ziegelmaschinen auf die Preßform; von C. Schlickeysen. 17

Du Laney's Nähmaschine, genannt „Little Monitor". * 21

Lespermont's Waschapparat für Fabrikation von Papierstoff aus Stroh, Holz 2c. * 22

Besprechung des Vortrages von Charles Wood: über fernere Verbesserungen der Construction der Hohofengestelle; von Fritz Lürmann. * . . . 28

Ein Beitrag über die durch Licht bewirkte Schwarzfärbung des Kupfers; von Dr. E. Priwoznik. 38

Untersuchungen über das Geschützpulver und die seine Explosion begleitenden Erscheinungen; von Noble und Abel. 43

E. Biega's Wasserabsperrventil. * 47

Seetiefenmesser und Anziehungsmesser von C. W. Siemens in London. * 48

Weston's Erdbodenenden für Blitzableiter. * 54

Automatische Beförderung auf dem Hughes-Telegraph; von A. Hottenroth, Telegraphen-Secretär in Dresden. * 55

Der neueste Standpunkt der Reisstärkefabrikation; von M. Adlung. . 58

Ueber den gegenwärtigen Stand der Zuckerindustrie Frankreichs und einige Experimente mit Bezug auf die Rolle des Kalkes bei der Klärung; von Lamy. 64

Seite

Ueber das auf elektrolytischem Weg erhaltene Anilinschwarz; von J. J. Coquillion. 68

Ueber die Bildung von Anilinschwarz; von Richard Meyer. . . . 70

Ueber Amilinschwarz; von R. Nietzki. 72

Elektrochemische Studie über die Benzolderivate; von Friedr. Goppelsröder. 75

Morgan's Schmiedefeuer. * 81

Ueber Abnützung der Platingefäße beim Concentriren von Schwefelsäure; nach Scheurer-Kestner. 82

Ueber Faure und Keßler's Platinschale; von L. Keßler in Clermont-Ferrand, R. Hasenclever in Stolberg und Johnson, Matthey und Comp. in London. 85

Blei, von Insecten durchlöchert; von Friedr. Bode in Hannover. . . 86

Lichtpausverfahren. 86

Theorie des Amsler'schen Planimeters; von Prof. Gustav Schmidt in Prag. * 87

Miscellen. Zur Kenntniß der Kesselsteinbildungen; von H. Hanisch und Prof. A. Belohoubek 89. Verhütung von Kesselsteinbildungen; von Betts 90. Verbesserung schlechten Trinkwassers durch Kochen; von E. Brücke 90. Zur chemischen Kenntniß der Gemüsepflanzen; von Dahlen 91. Hopfen als Ferment; von Soxhlet 92. Ueber die Anwendung der Salzsäure bei der Diffusion; von Erk 92. Darstellung von Chlor; von Townsend 93. Fabrikation von Soda aus Kochsalz; nach H. Grüneberg und J. Vorster 93. Ueber das Sättigen der Luft mit Wasserdampf und über das Trocknen derselben; von Dibbits 93. Bestimmung des Schwefels im Leuchtgase; von Brügelmann 94. Cahuc und Soulages' Sprengmittel „Carboazotine" 94. Sprengmittel von Faure und Trench 94. Ueber Brünirung des Eisens; von Ph. Heß 94. Die Unterbrechungen des Direct-United-States-Kabels; von Thomson und Bramwell 95. Reinigung von Fabrikabflußwässern; von Berenger und Stingl 96.

Zweites Heft.

Seite

Theorie der Deprez-Umsteuerung; von Victor H. Sirk in Pola. * . . 97

Haerle's selbstthätiger Füllapparat für Reservoirs. * 105

Kenyon's Alarmpfeife für Dampfkessel. * 106

Schmierapparat für Locomotive-Excenter, Trieb- und Kuppelstangen; Patent F. A. Schulz von Straznicki und Carl Brendl in Wien. * . 107

Hasenritter's Auslaufrohr für Oelfläschchen ꝛc. * 108

Mutterndrehbank der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Sondermann und Stier in Chemnitz; von Prof. H. Falcke. * . . 108

Atchinson's Gravirmaschine. * 112

Neuer Waschapparat für Geschäftszimmer ꝛc. 113

Leisewitz' neuer Flaschenverschluß für mussirende Flüssigkeiten; von Friedr. Bode in Hannover. * 113

Schnellwage von Chauvin in Paris. * 114

Eßeisen für Schmiedefeuer mit Unterwind; von A. Steinecker in Freising. * 115

W. Crosley's Winderhitzungsapparat. * 116

Seite

Main's Pyrometer für Gebläseluft. * 117

Verbesserte Cylinderwalke für kurze Wirkwaaren; Patent von Moritz Fürth in Strakonitz (Böhmen). * 118

Das Musterzeichnen in der Wirkerei; von G. Willkomm, Director der Fachschule für Wirkerei in Limbach bei Chemnitz. * 121

Rousseau's automatisches Blocksignal. * 126

Ueber Nebelsignale. * 129

Wassergebläse und Wasserstrahlpumpen für Laboratorien von O. Knublauch und von H. Fischer. * 135. 288

Gasapparat für quantitative Löthrohrproben; von Prof. J. Hirschwald in Berlin. * 136

Eine Gaswaschflasche von Rob. Muencke. * 138

Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Leuchtgases; von Prof. A. Wagner. * 139

Ueber hydrostatische Aräometer; von Ph. Heß. * 140

Gewinnung des Schwefels aus Gyps und Glaubersalz bei der Glasfabrikation; von Dr. O. Schott. 142

Ueber Cemente; von Prof. Dr. Friedr. Knapp. 147

Ueber das Veilchenholz; von Dr. Josef Moeller in Wien. . . . 153

Ueber chinesische Porzellanfabrikation; von Dr. Arnold Heintz, Director der Ofen-, Chamotte- und Thonwaarenfabrik Osterfeld bei Naumburg a. S. 156

Ueber die Correctur des Wassers für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von A. Rosenstiehl. 167

Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche. 170

Nachweisung freier Mineralsäuren im Essig; von Strohl und A. Hilger. 183

Miscellen. Einstellung einer Dampfmaschine auf den todten Punkt; von Joshua Rose 185. Apparatine gegen Kesselstein 185. Wasserleitungen mit Asphaltröhren; von Häusel 185. Beobachtungen über die Dauer der imprägnirten Holzschwellen; von Fünk und L. Huber 186. Zum Eisenbahntelegraphenwesen; von L. Kohlfürst 186. Unterirdische Telegraphenleitung in Glasröhren 187. Herstellung des Ebonits 187 (572). Ueber Abnützung von Münzen; nach v. Haindl 187. Bestimmung des Mangans im Gußeisen; von S. Kern 188. Einfluß von Zinn und Phosphor auf Kupfer; von Hampe 188. Ueber Cadmiumdoppelsalze; von J. M. Eder 189. Untersuchung von Schellack auf eine Verfälschung mit Colophonium; von Fr. Dietlen 190. Pergansept 190. Einwirkung der Schwefelsäure auf phosphorsauren Kalk; von Armsby 190. Benzol und Benzin; von Prof. Dr. Heeren 190. Färben von Nahrungs- und Genußmitteln 190. Schwefelkohlenstoff als Conservirungs- und Desinfectionsmittel; von Prof. Zöller 191. Darstellung von Alizarinfarben; von F. de Lalande 191. Selen- und Tellur-Ultramarin; von Guimet 192. Ein blauer Farbstoff, aus Diphenylamin dargestellt von Willm und Girard 192.

Drittes Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * 193

Einleitung 193. — 1) Brayton's Petroleummotor * 195. — 2) Sicherheitsregulator von C. A. Condé und Comp. in Phila-

Seite

delphia * 198. — 3. Concaves Verstemmen der Nietnäthe; Patent Connery * 199. — 4) Ewart's Gliederkette * 200. — 5) Pratt's Schraubenmutter-Versicherung * 201. — 6) Drum's elastische Kerne zum Biegen von Metallröhren * 202. — 7) Parallelschraubstock von Fischer und Norris * 202. — 8) Construction von Oberlichten * 203. — 9) Rohrverbindung * 204. — 10) Details von Wagenrädern (Speichenverbindung und Achsbüchse) von J. Raddin in Lynn, Mass. * 204.

Entlasteter Doppelschieber; von Wisner und Strong in Pittston, Pa. * 206

Riemenausleger für Transmissionen; von Oberingenieur L. Bach in Linden vor Hannover. * 206

Baudouin * 207. Read * 208. Bach * 209.

Drehbank zum Abdrehen gesprengter Kolbenstangen für horizontale Dampfmaschinen; von A. G. Schönheyder in London. * . . . 210

Hufeland's Maschine zum Schneiden von Blättern für Holzfächer; von Ernst Bilhuber in New-York. * 212

Boomer und Boschert-Presse. * 213

Feinheitsnummer einiger vegetabilischen Spinnstoffe; von A. Lüdicke. . 214

Das Musterzeichen in der Wirkerei; von G. Willkomm, Director der Fachschule für Wirkerei in Limbach bei Chemnitz. (Schluß.) . . . 215

Jacobi's eiserner Oberbau; von Max Kraft. * 222

Tiefloth von F. Hopfgartner und M. Arzberger. * 223

Vorrichtung zur sofortigen Signalisirung einer Druckabnahme im Gashauptrohrnetz; von H. Raupp in Heilbronn. * 226

Ueber ein neues elektrisches Feuerzeug; von Ph. Heß. * 227

Lenoir's Copirtelegraph; von Telegrapheninspector E. Blavier. * . 228

Ueber Cemente; von Prof. Dr. Friedr. Knapp in Braunschweig. (Schluß.) 236

Ueber die chemische Constitution des Chlorkalkes; von Prof. Dr. C. Stahlschmidt in Aachen. 243

Salpetrigsaures Natron als Antichlor; von Carl Lieber in Charlottenburg. 250

Beiträge zur Fabrikation des Leimes; von Dr. Bruno Terne in Cambridge, Mass. Nordamerika. * 251

Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf Metalle; von Prof. A. Wagner in München. 259

Zur Flammentheorie; von Dr. Karl Heumann in Darmstadt. . . 263

Ueber Fabrikation von Dynamit; von Nobel. * 274

Bestimmung des Caseïn-, Albumin- und Fettgehaltes der Milch; von N. Gerber. * 276

Ueber Festigkeit der Kesselconstruction und des Materials; von L. E. Fletcher. * 279

Miscellen: Renesson's elektromagnetische Außergangsetzung von Dampfmaschinen 282. Mallet's Verbesserung am Watt'schen Indicator 282. Faulkner's Elektromagnete mit Eisenmantel; von Prof. O. Reynolds 282. Elektrisches Licht auf Schiffen; von Pouzolz 283. Eine unangenehme Eigenschaft der Schlackenwolle; von Wolpert 284. Orsat's Apparat zur Untersuchung der Rauchgase 284. Verhütung der Oxydation beim Härten von Stahl; von Ph. Rust 284. Die organischen Keime in der Atmosphäre; von John Tyndall 285. Ein Culturversuch

mit Fichten in arsenhaltigem und bleihaltigem Boden; von Klien 287. Der Dampfkochtopf zum Conserviren; von A. Markl 287. Einschlagpapier für gefärbte Wolle 287. Englisches Sohlleder; von Probus 287. Die Pflug'sche Platinfarbe; von Dr. Filsinger 288. Darstellung von Platinschwarz; nach Zdrawkowitch 288. Berichtigungen (Fischer's Wasserstrahlpumpe S. 136. Herstellung des Ebonits S. 187) 288.

Viertes Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 289

11) Dampfmaschine mit Penny's automatischer Expansion von Hampson, Whitehill und Comp. in New-York * 289. — 12) Katzenstein's Metallpackung für Stopfbüchsen * 291. — 13) Schmierbüchse und Probirhahn von L. F. Smith in Philadelphia * 291. — 14) Harrison's Sicherheitskessel * 292. 572. — 15) Automatische Kesselspeisung, System Macabies * 294. — 16) Joshua Heap's Mutterschneidmaschine * 296. — 17) Feuerhydrant von H. Flower and Brothers * 297. — 18) Eisenbahnwagenrad von Sax und Kear in Pittston, Pa. * 298. — 19) Henderson's hydraulische Eisenbahnbremse * 299.

Crohn's Expansionssteuerung; von V. H. Sirk. * 302

Kohlenconsum einer Dampfmaschinenanlage; von Ingenieur C. Ludwik. 306

Laporte-Motz'scher Condensationsapparat für Dampfcentralheizungen. * 309

Wigand's Hyperthermoskop. * 311

Reynolds' Werkzeug zum Bohren von Düsen ꝛc. 312

Ueber Kohlenclassirungsapparate; von Berginspector Alex. Scherks. . . 313

Anderson's Siebführer für Papiermaschinen. * 318

J. W. Fries' Vorrichtung zum Annähen der Knöpfe auf der Nähmaschine. * 321

Chameroy's controlirende Schnellwage. 322

Das Gegensprechen mit Hughes-Apparaten nach der Maron'schen Methode; von Grimmert und Canter, Telegraphensecretäre in Berlin. * . 323

Leistungen von Gramme's elektrodynamischer Maschine; von Prof. Eduard Hagenbach in Basel. 331

Ueber Manganbronze. 334

Ueber die chemische Constitution des Chlorkalkes; von Prof. Dr. C. Stahlschmidt in Aachen. (Schluß.) 335

Ueber das sogen. plastische Dinaskrystall von Dr. Carl Bischof in Wiesbaden. 345

Ueber die Verwendung der comprimirten Luft zur Filtration von Flüssigkeiten; von Prof. W. Leube in Erlangen. 347

Einfluß des Asparagins, das im Runkelrüben- oder Rohrzuckersafte enthalten ist, auf die saccharometrische Bestimmung; Zerstörung der Drehkraft des Asparagins; Methode der Bestimmung; von P. Champion und H. Pellet. 349

Darstellung von Anthrachinon durch Einwirkung von Bleichkalklösung und einem Metallsalze auf Anthracen; von A. Henniges in Poppelsdorf. 351

Seite

Ein Verbrennungsofen für die Elementaranalyse; von Rob. Muencke. * 354

Verfahren, um Musterzeichnungen für die Gravüre auf Metall zu übertragen; nach G. Witz. 355

Beiträge zur Kenntniß des Deacon'schen Processes der Chlordarstellung; von Dr. Konrad Jurisch in Widnes (Lancashire, England). * 356. 488

Miscellen. Ueber Faure und Keßler's Platinschale 384. Reinigung von Dampfkessel-Speisewasser, insbesondere für Locomotiven; von Obermaschinenmeister Lochner in Erfurt 384. Lumpenkocher-Explosion 385. Ueber die Abstammung der im Handel vorkommenden Hölzer; von Prof. Göppert in Breslau 386. Rasche Zerstörung von Leinentücher; von Prof. Dr. C. Birnbaum 386. Bestimmung der Schafwolle in den Garnen; von K. J. Bayer 387. Akustische Signale in Förderschächten; von H. Wachtel 387. Stationenanzeiger für Eisenbahnzüge; von Stanley M. Dewey in New-York 388. Planté's secundäre Batterien 389. Conservirung thierischer Substanzen mittels „Kreosozon"; von G. Leube 389. Die Verwendung der Phosphorsäure bei der Rübenverarbeitung; von O. Vibrans 389. Darstellung von Alaunmehl; von J. Zimmermann 390. Ueber Kautschuklösung; von Prof. Dr. Heeren 391. Synthese des Indigblaus; von Engler und Emmerling 391. Schwarzblaue Farbe für Papier in der Masse; von Aug. Abadie 391.

Fünftes Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 393

20) Kohlenschrämmmaschine (verbessertes Gledhill's Patent) von W. Baird und Comp. in Gartsherrie (England) 393. — 21) Sicherheitsregulator von D. Shive * 395. — 22) Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für Dampfkessel * 398. — 23) Condensationswasser-Ableiter von A. L. Jones in Philadelphia * 399. — 24) Städtische Wasserversorgung mit Sicherheitsvorrichtung bei Feuersgefahr; von H. P. M. Birkinbine in Philadelphia * 399. — 25) Adjustirbarer Schraubenschlüssel von O. T. Bedell in New-York * 402. — 26) Apparat zum Anbohren von Wasser- und Gasleitungsröhren; von Wm. Young in Easton, Pa. * 402. — 27) Patterson's Druckblöcke für Holzhobelmaschinen * 403. — 28) Raddin's automatisch schließende Waggonkupplung * 404.

Dodman's combinirtes Drossel- und Regulirventil für kleine Dampfmaschinen. * 405

Ueber Vervollständigung von Indicatordiagrammen (speciell Wilkinson's Indicator); von Victor H. Sirk. * 406

Ueber Hanfseiltransmission; von K. Keller. * 411

Wagenbremse von J. H. Cohrs in Hamburg. * 416

Gußeisernes Straßenpflaster von Friedr. Haas in Lennep. * 418

Sachsenberg und Brückner's Patentkugelmühle zum Zerkleinern und Pulverisiren von Erzen, Hüttenproducten, Chamotte, Schwerspath ꝛc.; von L. Ramdohr. * 418

Verbesserter Schraubstock von W. E. Kramar in Philadelphia. * . . 421

Almond's verbesserter Bohrkopf. * 422

Heizkessel für Warmwasserheizungen; von Hermann Fischer. * . . . 423

Wassermanometer zur Bestimmung des Zuges in Feuerzügen, Schornsteinen ꝛc. * 427. 572

Seite

Wesenberg's Schmauchofen für Ringofenbetrieb. * 428

Trouvé's Militärtelegraph. * 430

Copirtelegraph von William E. Sawyer in Washington. * 431

Ueber das Härten des Stahls; von Anton Jarolimek, Fabriksdirector in Hainburg a. d. Donau. 436

Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wärme in einer Eisenstange; von C. Decharme. 446

Bestimmung des Mangans in Spiegeleisen; von W. Galbraith. . . 448

Methode, Chromerze auf ihren Chromgehalt zu probiren; von Prof. W. Dittmar in Glasgow. 450

Ueber Hefefabrikation; von F. van Heumen in Delft und W. H. van Hasselt in Rotterdam. 451

Untersuchung über die technische Analyse des Rohzuckers; von Alfred Riche und Ch. Bardy. 466

Temperatur und Zusammensetzung der in Ultramarinöfen entwickelten Gase; von Ferdinand Fischer. 468

Ueber die Verwendung der Patentfarben; von R. Glanzmann. . . 473

Ueber den Häuserschwamm und dessen Bekämpfung; von Prof. Dr. Göppert. 477

Patentstatistik von 1850 bis 1875; von Carl Pieper, Civilingenieur in Dresden. 480

Miscellen. Die Thierwelt in ihrem Verhalten zur Dampfmaschine; von Otto H. Müller in Pest 482 (572). Tartrifuge, ein Antikesselsteinmittel von Trouète und Ducoux in Paris 483. Sicherheitsvorrichtung für Geldschränke; von Louis Rentzsch, Telegraphenfabrik in Meißen 483. Unterirdische Telegraphenleitungen in England; von Fleetwood 483 (572). Hartgußwalzen von F. Brissot 484. Fabrikation des künstlichen Leders aus Lederabfällen; von S. Sörensen 484. Herstellung von Holzimitationen 485. Schleifen der Messer von Papierschneidmaschinen 485. Ueber die Bestimmung des Mangans in Eisen und Stahl; von S. Peters 486. Maßanalytische Bestimmung des Phenols; von Koppeschaar 486. Analyse von Gaskalk; nach Guyard 487. Anilinbronzefarbe von O. Fiorillo in Baltimore 487. Conservirung leinener Zeuge und Garne; nach H. Lebrun 488. Entdeckung von Fälschungen in Schriftstücken; von Gobert 488. Berichtigung (Jurisch's Abhandlung über Chlordarstellung 356) 488.

Sechstes Heft.

Seite

Ueber neue Dampfmaschinen-Steuerungen; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Schluß.) 489

IV. Ventil- und Corliß-Steuerungen: Nolet * 490. Steiner * 491. Wannieck und Köppner * 492. Correy * 495. v. Reiche (Präcisionssteuerung) * 496.

Ernst von Jan's Hängelager. * 499

Pinchard's automatisches Schleusenthor. * 500

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza. * 501

Einleitung 501. I. Abtheilung: 1) Gewinnung und Verpackung der Jutefaser. Eintheilung in Qualitäten * 505.

Seite

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin. * 510

Gewehrsystem Keßler, Modell 1876 * 510.

Bemerkungen über das Härten des Stahls; von Fried. Dietlen in Reutlingen. 518

Bock's continuirlich arbeitender Ofen zum Trocknen feuchter Gegenstände, besonders von Ziegelsteinen ꝛc.; nach H. Stegmann. * . . . 520

Billiger Trockenapparat für Briquettes; von A. Wilcke, Bergingenieur in Schkeuditz. * 523

Zimmerthermometer in Uhrform; von Prof. Steinhauser in Wien. * . 527

Der Kettenschriftgeber, der Dosenschriftgeber und der Schnelldrucktelegraph von Siemens und Halske in Berlin. * 529

Gebrüder Mittelstraß' Galvanometer zur Prüfung von Blitzableitern; nach Dr. O. Buchner in Gießen. * 539

Neue Formen der alten Platinkessel; von Friedr. Bode in Hannover. * 541

Apparat von Desmoutis, Quenneſſen und Le Brun in Paris * 541. Apparat von Johnson, Matthey und Comp. in London * 542.

Der neueste Standpunkt der Reisstärkefabrikation; von M. Adlung. (Schluß.) 543

Beiträge zur Kenntniß der neueren Sprengmittel; von Philipp Heß, Hauptmann des Geniestabes in Wien. * 548

Ueber krystallisirtes Ultramarin; von Ferd. Fischer. * 562

Ueber die Versuche, das Anilin vom Pseudotoluidin zu befreien; von A. Rosenstiehl. 565

Miscellen. Oestberg's Feuerwehrharnisch 567. Schadenersatz bei Eisenbahnunfällen 568. Tisley's dynamo-elektrische Maschine 568. Ueber das elektrische Leitungsvermögen des Braunsteins und der Kohle; von W. Beetz 569. Wasserdichte Stoffe von Dr. Fournaise 569. Erkrankungen durch unreines Eis 569. Viehfutter aus Holz; von Albert Ungerer 569. Verwendung der Phosphorsäure bei der Saftreinigung; von Dr. Vibrans 570. Zur quantitativen Bestimmung des Zuckers; von R. Sachsse 570. Ueber einen zur Alaunfabrikation geeigneten Thonschiefer; von Sobrero 570. Die Schaffner'sche Zinkprobe; von Thum 571. Ueber die Dauer eines Zinkdaches 571. Die Rhodeïnreaction des Anilins; von E. Jacquemin 571. Ueber das Vorkommen von Rhondanverbindungen in der rohen Sodalauge; von Nietzki 572. Berichtigungen (Herstellung des Ebonits S. 288. Harrison's Sicherheitskessel S. 292. Wassermanometer S. 427. Thierwelt in ihrem Verhalten zur Dampfmaschine S. 482. Unterirdische Telegraphenleitungen S. 484) 572. Namen- und Sachregister des 221. Bandes von Dingler's polytechn. Journal 573.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

Ueber neue Dampfmaschinen-Steuerungen; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Taf. I.

(Fortsetzung von S. 397 des vorhergehenden Bandes.)

III. Drehschieber-Steuerungen.

Es gibt anscheinend kaum eine Gruppe der Steuerungsmechanismen, die sich mehr dem Zwange eines Systems entzieht, als dies bei den Drehschieber-Steuerungen der Fall ist, denen sich allein schon in der Gestaltung des Dampfvertheilungsorganes als flacher, cylindrischer oder conischer Drehschieber, noch mehr aber in der Anordnung der Expansionsregulirung eine Reihe der verschiedenartigsten Constructionen darbietet. So sehr aber auch diese Constructionen als solche von einander abweichen mögen, sind sie doch anderseits in ihrem Effecte auf die Dampfvertheilung völlig gleich, nachdem es nur ein Mittel gibt, bei Drehschieber-Steuerungen die Phasen der Dampfvertheilung zu bestimmen, und das ist die Anordnung der zusammenarbeitenden Kanten des Schiebers und seines Schiebergesichtes. Hierdurch kann jeder gewünschte fixe Expansionsgrad mit jeder beliebigen Voreilung der Ein- und Ausströmung in einfachster Weise mittels eines einzigen Drehschiebers erzielt werden. Soll dann variable Expansion erzielt werden, so muß eine willkürliche Veränderung derjenigen Kantendistanz, welche den Dampfabschluß bestimmt, möglich sein, und hierzu wird ein zweiter Drehschieber erfordert, der gewöhnlich fest und nur von Hand oder mittels des Regulators verstellbar ist, dessen weitere Anordnung übrigens ohne jeden Einfluß auf die Güte der Dampfvertheilung bleibt.

Es ist somit hier jede theoretische Erörterung von vornherein ausgeschlossen und das einzige Augenmerk auf die praktische Ausführung zu richten, um hiernach den Werth der verschiedenen Steuerungen zu beurtheilen. Anders wird dies, sobald es sich um die Herstellung einer reversiblen Drehschieber-Steuerung handelt. Die Punkte, die hier Berücksichtigung erfordern, und welche die Aufgabe des Constructeurs

zu einer ebenso interessanten als schwierigen gestalten, wurden in unserer frühern Abhandlung an der Hand des damals zuerst aufgestellten Curvendiagrammes (vgl. 1874 213 266) hervorgehoben und bedürfen hier keiner Wiederholung, nachdem bis jetzt noch keine einzige reversible Drehschieber-Steuerung mit variabler Expansion vorhanden ist. Und doch wäre nur hierin die Möglichkeit gelegen, der Drehschieber-Steuerung, welche sich so eminent für schnellgehende und stark expandirende Maschinen eignet, in ihrer Adoptirung für Locomotivmaschinen ein großartiges Gebiet der Anwendung zu erschließen. Die Zahnräder wären leicht durch ein auf der Vorderachse aufzukeilendes Excenter, dessen Stange an einer Kurbel der Ventilspindel angreift, zu ersetzen, und daß sich in allen übrigen Beziehungen, speciell auch den Anforderungen der Dauerhaftigkeit, eine gut construirte Drehschieber-Steuerung mit jeder Flachschieber-Steuerung messen kann, wurde seiner Zeit, vielleicht zum ersten Mal, an der Dingler-Maschine der Wiener Weltausstellung bewiesen (* 1874 213 273), und erscheint neuerdings durch die schönen Resultate der nach dem Patente von Ingenieur Musil gebauten Dampfmaschinen bestätigt.

Die bei letztern angewendete Drehschieber-Steuerung hat in vielen Punkten nahe Verwandtschaft mit der Steuerung der Dingler-Maschine, wie dies übrigens nach unsrer eingangs ausgesprochenen Ansicht in der Natur der Sache bedingt ist; — die Musil'sche Steuerung ist jedoch vollkommen unabhängig von derselben erfunden worden, war bereits im Mai 1873 patentirt und bietet auch manche interessanten Eigenthümlichkeiten, welche ein näheres Eingehen wohl rechtfertigen. Die Zeichnungen auf Tafel I [a.b/1] stellen in Figur 1 einen Querschnitt durch das eine Cylinderende dar, in Figur 2 die Ansicht des Vertheilungshahnes von der linken Seite der Figur 1 (Dampfausströmung), in Figur 3 die Ansicht von der rechten Seite (Dampfeinströmung), in Figur 4 endlich den Querschnitt durch die Mitte des Hahnes und seines Gehäuses, wie sich dieselben an jedem Cylinderende befinden.

Aus diesen Skizzen ist ersichtlich, daß der äußere Hahnkegel, welcher die Dampfvertheilung besorgt, von vier symmetrischen Oeffnungen durchbrochen ist, davon je zwei gegenüber liegende e, e für den Dampfeintritt, die beiden andern a, a für den Austritt. Dem entsprechend sind im Hahngehäuse zwei Oeffnungen s, s, durch welche gleichzeitig der Schieber mit dem Innern des Dampfcylinders communicirt, so daß bei jeder Viertelumdrehung Eintritt und Austritt wechseln und in Folge dessen der Drehschieber nur die halbe Umdrehungszahl der Maschinenwelle erhalten darf; daß außerdem der Drehschieber durch diese Einrichtung an seinem Umfange völlig entlastet ist, bedarf keiner nähern Begründung.

Die im Querschnitte Figur 4 mit a bezeichneten Kammern sind, wie aus Fig. 1 und 2 hervorgeht, nach dem Ausströmungsende zu offen, gestatten somit den directen Austritt des verbrauchten Dampfes in das am linken Ende des Schiebergehäuses einmündende Austrittrohr; die Eintrittsöffnungen e, e dagegen sind an beiden Enden geschlossen und können nur mit dem Innern des Hahnkegels durch zwei Spalten s', s' communiciren. Durch diese nun wird die variable Füllung erzielt, indem im Innern des nach dem Pfeile in Figur 4 rotirenden Hahnkegels ein cylindrischer Expansionsschieber angebracht ist, der für gewöhnlich fix bleibt und somit bei fortgesetzter Drehung des Hahnkegels den Dampfeintritt abschneidet — und dies um so früher, je näher für die in Figur 4 gezeichnete Todtenpunktstellung die Kanten b und B zusammen sind. Durch Verdrehung des Expansionsschiebers um einen kleinen Betrag kann somit die Füllung vermehrt oder vermindert werden, und zwar je nachdem die Verdrehung im Sinne der Bewegung des Vertheilungsschiebers oder derselben entgegengesetzt erfolgt.

Der Expansionsschieber ist, wie aus Figur 1 ersichtlich, ein cylindrischer, somit vollkommen entlasteter Hohlcylinder, bei dessen Verdrehung der Regulator nur die Stopfbüchsenreibung zu überwinden hat; der Vertheilungsschieber ist etwas conisch, mit dem schwächern Ende der Einströmung zugewendet, so daß der Dampf die Tendenz hat, denselben von seinem Sitze abzudrängen. Dieser nach außen gerichtete Druck wird am Ende der Schieberspindel durch ein adjustirbares Spurlager aufgenommen. Der Antrieb erfolgt durch Schraubenräder mittels einer längs des Cylinders laufenden und von der Maschinenwelle gleichfalls durch Schraubenräder angetriebenen Welle w (Fig. 1).

Die erste nach diesem System construirte Maschine, von 265^{mm} Cylinderdurchmesser, 550^{mm} Hub und 110 Touren pro Minute, betreibt nun schon über zwei Jahre die Werkstätten der Hüttenberger Eisenwerksgesellschaft in Klagenfurt und ergibt sowohl in Bezug auf die Dampfvertheilung, wie durch zahlreiche uns vorliegende Diagramme bestätigt wird, als mit Rücksicht auf Oekonomie, Dauerhaftigkeit, sichern und anstandslosen Betrieb die günstigsten Resultate. Es wurde constatirt und ergibt sich aus den Diagrammen, daß sowohl der conische, als der cylindrische Schieber vollkommen dicht halten, und der Erfinder hat sich in Folge dessen veranlaßt gesehen, auch den Hahnkegel, welcher jetzt den Vertheilungsschieber darstellt, durch einen vollkommen cylindrischen Schieber zu ersetzen, — ein Experiment, das sich bis jetzt bestens bewährt hat.

Bei einer zweiten Maschine, welche zum Betriebe einer Dampfmühle benützt wird, wurden die conischen Vertheilungsschieber beibehalten, jedoch

statt des Spurzapfens zur Aufnahme des achsialen Druckes ein mittels Schrauben regulirbares Kammlager angewendet, um zu verhüten, daß bei etwaigem verkehrten Andrehen der Maschine der Hahnkegel durch den Zahndruck der Schraubenräder auf seinem Sitze verklemmt und dadurch ein Bruch veranlaßt werde. Die Schraubenräder selbst haben sich, wie dies auch bei der Dingler-Maschine constatirt wurde, bestens bewährt und zeigen keine bemerkbare Abnützung.

Eine Reversirung würde hier zunächst nur eine Verdrehung des Vertheilungsschiebers um 90° erfordern; beim nun beginnenden Rücklaufe der Maschine und des Schiebers würde jedoch der Regulator verkehrt reguliren, nämlich schließen bei sinkenden Kugeln und öffnen bei vermehrter Geschwindigkeit, so daß zur richtigen Reversirung entweder noch eine Veränderung des Stellzeuges, oder eine Umkehrung des Drehungssinnes für den Vertheilungsschieber erforderlich würde. Selbstverständlich ist dies bei den vorliegenden Maschinen, die stets nur in einem Sinne umzulaufen haben, gar nicht berücksichtigt.

Der Regulator vermag bei 80^{mm} Hub die Füllung zwischen 0 und 90 Proc. zu variiren und hat nur die Reibung der beiden Stopfbüchsen zu überwinden, welche allerdings einen etwas wechselnden Widerstand entgegensetzen, der sich aber bei nur einiger Sorgfalt kaum bemerklich machen dürfte, so daß die Musil'sche Steuerung mit Recht der Steuerung der Dingler-Maschine an die Seite und unter die vollendetsten Drehschieber-Steuerungen gestellt werden kann.

Nicht das gleiche kann von der zweiten hier noch zu beschreibenden Steuerung gesagt werden, die von Ingenieur Luschka in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, Bd. 27 S. 114 vorgeschlagen wurde und in Fig. 5 und 6 [a/4] dargestellt ist. Hier fungirt der Vertheilungsschieber a gleichzeitig als Flachschieber und als Hahn, einerseits um auf den zwei Communicationscanälen des Dampfcylinders, welche mit ihren segmentförmigen Oeffnungen e und e' das Schiebergesicht bilden, die fixe Dampfvertheilung zu bewirken, während anderseits an den fensterartigen Oeffnungen i und i' des Hahnkörpers der Expansionsschieber zur Wirkung gelangt. Uebereinstimmend mit den Oeffnungen e und e' des Schiebergesichtes hat der Drehschieber zwei Ausschnitte o und o', von denen der erstere zum Eintritt des Dampfes dient und mit dem Innern des Vertheilungsschiebers communicirt, der zweite hingegen in ein Rohr mündet, welcher, in der Achse des Vertheilungsschiebers geführt, durch eine Stopfbüchse das Schiebergehäuse verläßt.

Zur Erzielung variabler Expansion ist auf dem conischen Theile des Vertheilungsschiebers ein Mantel mit correspondirenden Fenstern

aufgesetzt, durch welche der Kesseldampf aus dem Schiebergehäuse in das Innere des Vertheilungsschiebers gelangt. Während jedoch die Fenster des Vertheilungsschiebers von unveränderlicher Größe sind, ist die Weite der Fenster des Expansionsmantels dadurch veränderlich gemacht, daß derselbe aus zwei Theilen c und d zusammengesetzt ist, von denen der erstere c durch drei Stifte s an jeder Drehung verhindert ist, der Theil d hingegen mittels der am obern Rande angebrachten Verzahnung und einer Schnecke verdreht werden kann. Geschieht diese Verdrehung im Sinne der Bewegung des Vertheilungsschiebers, so erhält man, wenn die Nase n des Theiles d an den fixen Ausschnitt des Mantels c anstößt, die höchste Füllung von etwa 40 Proc.; bei der entgegengesetzten Bewegung kommt d schließlich in die Stellung der Figur 6, bei welcher nur mehr 14 Proc. Füllung stattfindet. Außerdem können auch noch geringere Füllungsgrade erreicht werden; die obere Grenze von 40 Proc. dagegen ist zwar auch zu überschreiten, gibt aber dann, indem sich die freien Enden des äußern Mantels d über die Einströmkanten des innern Mantels c legen, gedrosselten Dampfeintritt. Selbstverständlich wäre dieser Uebelstand zu vermeiden, wenn der Vertheilungsschieber und Expansionsmantel nur ein Fenster für den Dampfeintritt hätten, ebensowohl auch bei Anwendung zweier Fenster, wenn der Vertheilungsschieber nur die halbe Umdrehungszahl der Kurbelwelle machen würde. Beide Auskunftsmittel sind jedoch hier nicht anwendbar, da die Anbringung zweier Fenster zum Zwecke der Entlastung unbedingt nothwendig ist, und der Vertheilungsschieber, welcher beide Cylinderseiten steuern soll, nothwendig eine ganze Umdrehung für ein volles Kolbenspiel machen muß; in Folge dessen bleibt nur ein Viertelkreis für die Regulirung der Füllung disponibel, welche somit zwischen den Grenzen von 40 Proc. zwischen Maximum und Minimum eingeschlossen wird.

Hierin allein liegt schon im Gegensatze zu so vielen andern Drehschieber-Steuerungen ein wesentlicher Nachtheil der Luschka'schen Steuerung; abgesehen davon ist die Expansionswirkung durch den großen schädlichen Raum beeinträchtigt, und die Regulirung mittels des Schraubenmechanismus wohl kaum durch den Regulator möglich; dies scheint auch nicht beabsichtigt zu sein, da in Figur 5 zu diesem Zweck ein Griffrad g angedeutet ist. In constructiver Hinsicht ist bei dem conischen Expansionsmantel der Gefahr des Verklemmens durch den auf den Conus wirkenden achsialen Druck durch nichts begegnet; die vollkommene Herstellung des aus zwei Theilen bestehenden Expansionsmantels, bei welchem auch die Nasen n in die Fenster des innern Mantels c dampfdicht einpassen müssen, ist außerordentlich schwierig, und endlich macht die Ab-

leitung des Dampfes aus der Drehungsachse des Vertheilungsschiebers außerhalb des Schiebergehäuses noch eine zweite Stopfbüchse zur Verbindung mit dem Ausblaserohre erforderlich, so daß in Zusammenfassung aller dieser Uebelstände eine praktische Ausführung dieser Construction wohl kaum gelingen dürfte.

Was die Möglichkeit der Umsteuerung betrifft, so spricht der Erfinder hierüber a. a. O. folgende Meinung aus: „Die Umsteuerung ist hier eine außerordentlich einfache, da der Schieber nur um 180° gedreht zu werden braucht, ist jedoch nur bei diagonalem Gegenüberliegen der Aus- und Einströmung gestattet.“ Was die fixe Dampfvertheilung betrifft, so ist dies in dem bedingten Falle, wie er in Figur 6 dargestellt ist, allerdings vollkommen richtig, für die Expansionsvorrichtung jedoch gänzlich unrichtig; denn beim Reversiren der Maschine ändert auch der Schieber seinen Drehungssinn, und alle zusammen arbeitenden Kanten vertauschen ihre Functionen, so daß dann die Expansionsvorrichtung statt den Schluß nunmehr den Beginn der Expansion variabel gestalten würde, was nur dadurch vermieden werden kann, daß gleichzeitig mit der Verdrehung des Schiebers auch die Verbindung desselben mit der Maschinenwelle reversirt würde. Diese Bedingung wäre wohl unschwer zu erfüllen, dürfte aber die Umsteuerung kaum mehr besonders einfach erscheinen lassen.

Im Anschlusse an die hier beschriebenen Drehschieber-Steuerungen ist noch die Steuerung des neuen Betriebsmaschinensystems (Fig. 7 bis 17 [b.c/1]) von P. Hlubek, Ingenieur der Maschinen- und Waggonbaufabriks-Actiengesellschaft in Simmering bei Wien, zu behandeln. Hier erhalten zwar die Schieber keine rotirende, sondern eine stoßweise oscillirende Bewegung, vermöge deren sie sich mehr den Corlißsteuerungen annähern; anderseits aber findet die Bewegung derselben durch continuirlich rotirende Steuerungswellen statt, es erfolgt die Veränderung des Füllungsgrades sowie des Drehungssinnes nur durch Variation des Voreilens, und es kann daher die vorliegende Steuerung am besten an dieser Stelle, vor Besprechung der Corlißsteuerungen, ihre Erledigung finden. Ehe wir jedoch zur Besprechung der Steuerung, die übrigens auch bei gewöhnlichen Dampfmaschinen Verwendung finden könnte, übergehen, möge gestattet sein, mit einigen Worten das vollständig neue System, welches der Maschine zu Grunde liegt, zu erörtern.

Wie aus den schematischen Zeichnungen (Figur 7 Grundriß und Figur 8 Längsschnitt) hervorgeht, bewegen sich hier in einem gemeinschaftlichen Cylinder zwei Kolben a und b, von denen der eine durch Kolbenstange, Kreuzkopf und Kurbelstange direct mit der mittlern Kurbel

der dreifach abgekröpften Maschinenwelle verbunden ist, während der Kolben b durch Vermittlung eines Querhauptes und zweier seitlich vom Cylinder geführten Stangen mit zwei andern Kreuzköpfen verbunden ist, die mit den äußern Kurbeln der Maschinenwelle, welche der mittlern um 60° nacheilen, durch Kurbelstangen in Verbindung stehen. Der Cylinder hat drei Dampfeintritt- resp. Austrittcanäle, die an dessen unterer Seite angebracht sind und hierdurch gleichzeitig die Drainirung des Cylinders besorgen. Unter jeder dieser Oeffnungen befindet sich ein Rundschieber, dessen Construction und Bewegung weiter unten erörtert werden soll; bei der mittlern Oeffnung ist der Cylinder nach beiden Seiten zu ausgenommen, damit die Dampfkolben in ihren extremen innern Stellungen (Fig. 9 für a, Fig. 12 für b) den Dampfeintritt nicht hindern.

Auf die Weise wird ein Motor geschaffen, der für eine Umdrehung der Kurbelwelle drei Füllungen nutzbar macht, in Folge dessen äußerst günstige Kraftübertragungsverhältnisse gewinnt und von jedem Punkte aus mit gleicher Leichtigkeit anzulassen, daher auch für Reversirmaschinen anwendbar ist. Zur Erläuterung des hier Gesagten seien in kurzer Darstellung die beiden Dampfkolben auf ihrem Wege bei einer Umdrehung verfolgt, und zwar unter der Annahme voller Füllung.

In Fig. 7 und 8 befinden sich beide Kolben am meisten genähert, beide gehen nach links; hinter a ist Dampfeintritt, vor b Dampfaustritt, zwischen a und b Dampfeintritt, dessen Wirkung auf a aufgehoben wird, in Folge dessen Kraftabgabe an der Kurbel b in günstigster Stellung.

Figur 9: Todter Punkt des Kolbens a, an beiden Cylinderenden Dampfaustritt, in der Mitte Dampfeintritt. Kraftabgabe an beiden Kurbeln, in günstiger Weise an der Kurbel b.

Figur 10: Todter Punkt des Kolbens b. Dampfeintritt am linken Cylinderende und in der Mitte, Austritt rechts, in Folge dessen Kraftabgabe an der Kurbel a in günstigster Weise.

Figur 11: Zweiter todter Punkt des Kolbens a. Dampfeintritt an beiden Cylinderenden, Austritt in der Mitte; beide Kolben arbeiten, davon b unter günstigem Kurbelwinkel.

Figur 12: Zweiter todter Punkt des Kolbens b. Dampfaustritt links und in der Mitte, Dampfeintritt rechts, Kraftabgabe an der Kurbel a in günstigster Stellung.

Zu bemerken ist noch, daß sich hier der Gegendruck des frischen oder gebrauchten Dampfes zwischen den zwei Kolben stets ausgleicht, so daß die Maschine in diesem Falle genau wie eine gewöhnliche Dampfmaschine mit einem Cylinder in günstiger Kurbelstellung arbeitet, wie dies

aus den Skizzen Fig. 8, 10 und 12 hervorgeht; in den Todtenpunktlagen des linken Kolbens b findet außerdem stets eine völlige Entlastung statt, so daß hier gar keine Reibungsverluste auftreten können, während der zweite Kolben wie bei einer Zweicylindermaschine functionirt. In Folge dessen entwickelt die Hlubek'sche Maschine einen sehr gleichförmigen Gang, selbst bei den höchsten Expansionsgraden, erfordert nur ein mäßiges Schwungrad, kann in manchen Details schwächer gehalten sein und wird darum bedeutend leichter und somit auch billiger als eine Zweicylindermaschine von derselben Leistungsfähigkeit. Zudem erfordert die Hlubek'sche Maschine bedeutend geringern Raum und fast gar kein Fundament, so daß sie der Zweicylindermaschine in vielen Stücken entschieden überlegen ist. Nachdem auch die einzelnen Theile mit Leichtigkeit zugänglich sind, günstige Abnützungsverhältnisse existiren und die zwei bis jetzt ausgeführten Maschinen vortreffliche Resultate ergeben haben, so ist aller Grund vorhanden, einer weitern Verbreitung dieses neuen Systems entgegenzusehen.

Als Uebelstände gegenüber einer Zweicylindermaschine wäre zunächst die Anwendung dreier Kreuzköpfe und Kurbelstangen anzuführen, deren Wartung jedenfalls größere Mühe und Sorgfalt bedingt, wenn auch die Abnützung in Folge der günstigen Beanspruchung geringer ist; ferner die Anwendung einer dreifach gekröpften Welle, die hier kaum umgangen werden kann, und endlich die Lagerung dieser Welle in mindestens drei Lagern, zu denen, falls das Schwungrad nicht fliegend aufgekeilt werden soll, noch ein viertes, außerhalb der Maschine liegendes hinzukommen muß.

Ebenso interessant und eigenthümlich wie die Maschine selbst ist auch deren Steuerung, welche in ihrer allgemeinen Disposition aus den Figuren 13 und 14, bei abgehobenem Dampfcylinder, ersichtlich ist.

Unter den drei Dampfcanälen des Dampfcylinders befindet sich, wie bereits oben bemerkt, je ein Rundschieber von dem aus Figur 13 ersichtlichen Querschnitte, welcher durch eine Längswand in zwei Theile getrennt, an den beiden Enden durch Spannringe und der Länge nach durch eine Spange abgedichtet ist, die mittels Federn an die Wand des Gehäuses gepreßt wird. In diesen Schiebern befindet sich einerseits die Dampfeintrittkammer e, den Rundschieber der ganzen Länge nach durchsetzend, anderseits die Austrittkammer u, an beiden Enden geschlossen, jede Kammer aber unten und oben mit einem Längsschlitze versehen. Die beiden obern Längsschlitze verbinden bei der Oscillation des Schiebers abwechselnd die Eintritt- und die Austrittkammer mit dem Dampfcylinder, der untere Schlitz der Austrittkammer u kommt abwechselnd in und außer Verbindung mit dem Dampfaustrittcanal, der sich in der Mitte unter den drei Schiebergehäusen hinzieht; der untere Schlitz der

Eintrittkammer e endlich dient nur zur Entlastung, nachdem der Kesseldampf direct aus dem Schiebergehäuse der Länge nach durch die an beiden Enden offene Eintrittkammer strömen kann. Die Schiebergehäuse stehen nämlich an ihrem hintern Ende (Fig. 14) mit einem seitlichen Canal v in Verbindung, der in zwei Arme getheilt zu dem oberhalb des Dampfcylinders angebrachten Dampfabsperrschieber führt.

Es handelt sich jetzt nur mehr um die Darstellung der Mechanismen, welche den drei Rundschiebern ihre oscillirende Bewegung ertheilen und dieselbe von dem Regulator abhängig machen. Zu diesem Zwecke wird jeder Schieber von dem flach geschmiedeten Theile einer Welle durchsetzt, welche aus dem vordern Ende des Schieberkastens durch eine Stopfbüchse heraustritt und hier an einer nach aufwärts gerichteten Kurbel eine conische Rolle o (Fig. 13, 14 und 17) trägt. Längs dieser drei Rollen ist seitlich vom Cylinder eine gemeinsam mit der Kurbelwelle sich drehende Steuerwelle s gelagert, welche auf beiden Seiten der conischen Rollen o je zwei Scheiben S, S′ trägt, deren innere Oberfläche jedoch nicht conisch, sondern nach einer wellenförmigen Fläche geformt ist, so daß bei jeder Umdrehung der Steuerwelle s die Kurbeln auf den Schieberspindeln und mit ihnen die Schieber einmal nach links geschoben werden und eine Zeitlang unverändert stehen bleiben (Einströmung), dann wieder in die Mittellage gelangen (Expansion) und endlich nach rechts geschoben werden (Ausströmung), worauf ein neues Spiel beginnt.

Demgemäß haben die drei auf der rechten Seite der Rollen befindlichen Scheiben S′ eine eigenthümliche Gestalt der Oberfläche, deren Contur (in aufgewickeltem Zustande in der obern Hälfte der Figur 17 dargestellt) den Beginn der Einströmung sowie Schluß der Ausströmung bestimmt. Die drei links befindlichen Scheiben S sind durch die untere Linie der Figur 17 bezeichnet, welche den Schluß der Einströmung und Beginn der Ausströmung herbeizuführen hat. Hier ist jedoch nur die der Ausströmung bestimmte Kante fest mit der Scheibe S und der Steuerwelle s verbunden, die beiden Kanten k und l hingegen sind in runden Schlitzen der Scheibe S frei beweglich und mit einem Zahnrade T verbunden, das neben S auf der Welle s frei beweglich aufgesetzt ist. In diese Zahnräder greifen drei gleich große Räder U, die auf einer entgegengesetzt der Welle s, aber mit gleicher Tourenzahl rotirenden Welle x aufgekeilt sind, so daß die Kanten k und l genau so mit der Scheibe S rotiren, als ob sie aus einem Stücke mit derselben wären. Um nun die Füllung zu verändern, hat nichts zu geschehen, als der Welle x ein Vor- oder Nacheilen gegenüber der Welle s zu geben, wobei die Kanten k und l momentan ihren Ort gegenüber den andern Kanten der Steuer-

scheiben verändern, dann aber wieder gemeinschaftlich mit denselben weiter rotiren. Auf diese Weise werden bei einer Verschiebung der Expansionskanten von der in Figur 17 vollgezeichneten Stellung k bis zur punktirt angedeuteten k', wo sie sich direct an die Austrittkante anlehnt, alle Füllungen von 6 bis zu 93 Proc. erreicht; die Kante l geht hierbei gleichfalls von links nach rechts bis zur Stellung l', bleibt aber beim Vorwärtsgange ohne jeden Einfluß auf die Dampfvertheilung.

Soll hingegen die Maschine reversirt werden, so muß nur die Steuerwelle um den Winkel $arc\,\alpha = \frac{w}{r}$ (Fig. 17) gedreht werden, wobei r der Radius der aufgewickelten Fläche und w der halbe Kreisumfang weniger dem doppelten Betrage ν der Voreilung ist. Dies geschieht dadurch, daß die Welle y (Fig. 14), welche mit der Kurbelwelle durch die Kegelräder verbunden ist und die beiden Wellen x und s antreibt, aus zwei Theilen besteht, von denen der eine am Ende eine gerade Keilnuth, der zweite eine schraubenförmig gewundene Nuth enthält; über diese geht ein Schiebmuff, der mit je einem Zahn in die beiden Nuthen eingreift, durch einen Hebel verstellbar ist und so die gewünschte Verdrehung um den Winkel α hervorbringt. Die Stellung der Kanten k und l in den Scheiben S ist dabei unverändert geblieben, nachdem sich die Welle x um denselben Betrag und im entgegengesetzten Sinne wie s verdreht hat; da aber jetzt die Steuerscheiben in umgekehrter Richtung rotiren, so bleibt die Kante k ganz außer Function und l bestimmt den Dampfabschluß und wird durch den Regulator nach rechts oder links verschoben, je nachdem die Füllung zu- oder abnehmen soll.

Diese Einflußnahme des Regulators geschieht auf folgende Weise. Die Welle y, welche die Steuerwelle s und die Expansionswelle x antreibt, ist nur mit der ersteren durch eine feste Stirnradübersetzung z, z' verbunden, die Welle x hingegen mit ihrem einen Ende frei in der verlängerten Nabe des Antriebrades z gelagert und wird nur dadurch mit demselben gekuppelt (Fig. 15 und 16), daß in zwei am Rade z angegossenen Armen eine Schnecke g gelagert ist, welche in ein Schneckenrad h eingreift, das auf der Welle x befestigt ist. Auf der Welle der Schnecke g sitzt ein zweites Schneckenrad, welches in eine zweite Schnecke f eingreift, die gleichfalls in einem Arm des Rades z gelagert ist und am Ende ein Stirnrädchen i trägt. Dieses kreist für gewöhnlich frei zwischen einem außen verzahnten Rade r und einem innen verzahnten Rade p, die zu einem gemeinsamen Gußkörper verbunden sind, welcher gleichzeitig als Schutzhülse dienend über die Welle x geschoben ist, jedoch

durch eine am Maschinenbette angeschraubte Führung an der Drehung verhindert ist und nur eine Längsverschiebung machen kann. Diese erfolgt durch den Einfluß des Regulators mittels der aus Figur 13 ersichtlichen Hebel, und bringt auf diese Weise bei jeder Störung des Gleichgewichtes entweder das Rad r oder die Verzahnung p mit dem continuirlich kreisenden Rädchen i in Eingriff. Hierdurch wird mittels der Schneckenräder die Welle x gegenüber der Antriebswelle y verdreht, und zwar bleibt sie im ersteren Falle hinter derselben zurück und eilt im andern Falle vor, hiermit in gewünschter Weise die Füllung verändernd.

Der Regulator besteht aus zwei Kugeln, welche an Winkelhebeln befestigt sind, deren anderes Ende mittels Zugstangen die Hülse bewegt; zum Einstellen des Regulators auf verschiedene Geschwindigkeiten ist statt des Porter'schen Hülsengewichtes ein verstellbares Gewicht q angebracht, das durch Zahnradübersetzung verdoppelt und, mittels eines verstellbaren Hebels übertragen, auf die Hülse wirkt. Selbstverständlich wird der Regulator, obwohl er für bestimmte Geschwindigkeit nur bei einer einzigen Stellung in Gleichgewicht ist, vermöge des Stellzeuges zu einem astatisch wirkenden, und nachdem er nur die Zahnräder r und p ein- oder auszulösen hat, genügen mäßige Dimensionen, um ihm die entsprechende Empfindlichkeit zu geben.

Auf diese Weise wird die Füllung der Maschine in rationellster Weise von dem Regulator abhängig gemacht, während alle andern Functionen der Dampfvertheilung constant bleiben; durch die Form der Knaggen ist es möglich, rasche Oeffnung und Schließung der Dampfcanäle zu erzielen, der schädliche Raum ist auf ein Minimum von $1\frac{1}{2}$ Proc. herabgedrückt, und endlich ist die Umsteuerung in einfachster Weise während des Ganges der Maschine vorzunehmen. Die Schieber sind vollkommen entlastet und können ohne Mühe in diesem Zustande erhalten werden, und es ist wohl anzunehmen, daß sich die Hlubek'sche Steuerung auch bei längerm Gebrauche bestens bewähren wird, wenn nur die zahlreichen Zahn- und Schneckenräder, Wellen und Lager entsprechend gut hergestellt und sorgfältig gewartet werden. Dagegen dürfte eben eine vorzügliche Herstellung dieses Mechanismus den Preis der Maschine sehr vertheuern, so daß nach unserer Meinung eine einfachere, wenn auch minder correcte Steuerung dem Systeme selbst bessere Dienste leisten würde.

Speciell für rasch laufende Reversirmaschinen, für welche sich das Hlubek'sche Maschinensystem im übrigen so vortrefflich eignet, wäre jedenfalls irgend eine Doppelschieber-Steuerung mit Coulissenbewegung, oder

eine rationelle Drehschieber-Steuerung zu empfehlen, und wir zweifeln nicht, daß der geistreiche Erfinder sein System nach dieser Richtung hin nutzbar machen werde.

(Schluß folgt.)

Injector von Babe und Cuau in Paris.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c/4].

Die Revue industrielle, März 1876 S. 125 enthält die Beschreibung eines Injectors, welchem speciell absolute Sicherheit der Wirkung beim Ansaugen zugeschrieben wird, und der daher wohl Beachtung verdient, wenn wir auch die a. a. O. gerühmte große Einfachheit gerade nicht zu entdecken vermögen. Das Anlassen des Injectors erfordert nämlich mindestens 7 Handgriffe, wie aus nachfolgender Beschreibung hervorgehen wird.

Zunächst ist nämlich der in das Wasserrohr B eingeschaltete Dreiweghahn b so zu stellen, daß das Rohr B mit dem Ballon D communicirt, hierauf den Dampfwechsel a zu drehen, um mittels der in Figur 1 punktirt angedeuteten kleinen Bohrung und durch den Canal s Dampf in den Ballon einzulassen. Von dort verbreitet sich der Dampf im Wasserrohr B, und wenn nun der Dampfwechsel a wieder abgesperrt wird, entsteht durch Condensation des Dampfes im Rohre B ein Vacuum, welches das Wasser in den Ballon D hinaufzieht. Jetzt erhält der Dreiweghahn b neuerdings eine Drehung — derart, daß das Rohr B und der Ballon gleichzeitig mit dem Innern des Injectors communiciren. Der Wirbel kommt dabei in die Stellung der Figur 2, bei welcher das Innere des Ballons mittels des Röhrchens c und eines der beiden Schlitze d mit der äußern Luft communicirt und so das Heruntersinken des im Ballon befindlichen Wassers gestattet. Gleichzeitig wird nun der Dampfwechsel a ganz geöffnet und, sobald der Injector zu ziehen beginnt, der Dreiweghahn b ein drittes Mal und zwar in die Stellung der Figur 1 gedreht, bei welcher die Communication mit dem Ballon unterbrochen ist. Zeigt sich dann in dem Ueberlaufrohr, welches im Schnitte I II bei der Fangdüse angebracht ist, Wasseraustritt, so ist die Dampfdüse mittels des Griffrades G so lange nach einwärts zu drehen, bis kein Wasser mehr austritt, und der Injector ist nun endlich im Gang.

Auf diese Weise soll nach Angabe unserer Quelle das Wasser sicher

und regelmäßig auf 3^m angesaugt werden — ein Resultat, gegenüber welchem, wenn absolut verläßlich, einige Complication wohl zulässig erscheinen möchte. M.

Kernaul's Schmierbüchse.

Mit Abbildungen auf Taf. I [b.c/3].

Die Figuren 18 und 19 stellen die von J. Kernaul und Comp., Locomotivfabrik in München, patentirte Schmierbüchse dar, welche speciell für Locomotiven bestimmt, bereits bei verschiedenen Bahnen zur Anwendung gekommen ist — unter andern bei der österreichischen Elisabeth-Westbahn — und sich bestens bewährt hat.

Zweck der Construction ist, dem Locomotivführer jederzeit zu ermöglichen, den Cylinder und Schieber mit einem mäßigen, aber fein vertheilten Zufluß von Oel möglichst ausgiebig zu schmieren, speciell für den Fall längerer Gefälle, die ohne Dampf befahren werden, oder vor dem Kaltstellen der Maschine beim Einfahren in das Heizhaus. Zu diesem Behufe befindet sich das Oelgefäß gewöhnlich auf der Bordecke direct beim Führerstand und ist durch ein in der Mitte des Wechsels einmündendes Rohr (Fig. 19) mit einem Dampfhahn, und durch zwei auf der entgegengesetzten Seite des Wechselgehäuses angeschraubte Röhrchen, welche sich längs des Kessels hinziehen und einen Fall erhalten müssen, mit je einem Dampfcylinder oder Schieberkasten verbunden. Vor der Einmündung ist hier eine Sperrung anzubringen, die am besten aus einer in die Verbindungsschraube eingesetzten Ventilkugel gebildet wird. Der Schmierwirbel selbst besteht aus zwei getrennten Kammern, von denen jede drei Bohrungen besitzt, die eine gegen die Mitte zu angeordnet zur Communication mit dem Dampfröhrchen, die zweite (seitliche) zur Verbindung der Höhlung des Wirbels mit dem Oelreservoir und die dritte endlich zur eventuellen Verbindung mit dem betreffenden Leitungsröhrchen zum Cylinder.

Bei der Stellung der Figur 18 ist der Dampfzutritt abgesperrt, und das Oel rinnt durch die seitlichen Bohrungen frei in die beiden Kammern des Wirbels, während die Luft durch die mittlern Bohrungen und das damit jetzt communicirende Luftröhrchen ins Freie entweicht; um zu schmieren, genügt eine Vierteldrehung des Wirbels, durch welche die centralen Bohrungen den Dampfzutritt ins Innere des Wirbels gestatten und so das darin enthaltene Oel, welchem durch die betreffenden Bohrungen nun eine Communication mit den Leitungsröhrchen zu den

Cylindern eröffnet ist, in dieselbe hineingepreßt wird. Die Wirkungsweise dieses auch für Stabilmaschinen verwendbaren Apparates ist somit ziemlich einfach und absolut sicher; dennoch erfordert derselbe stets die Aufmerksamkeit des Maschinenführers, die oft durch wesentlichere Rücksichten in Anspruch genommen ist; daher glauben wir, daß bei der Anwendung für Locomotiven ein gut construirter selbstthätiger Schmierapparat jedenfalls vorzuziehen ist. M.

Sicherheitspfropfen für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c/3].

Die Figuren 3 und 4 stellen nach dem Scientific American, April 1876 S. 246 eine neue von dem Engländer J. Smith erfundene Vorrichtung zum Schutze des Dampfkessels gegen niedern Wasserstand dar. Das kugelförmige Gehäuse wird in die Decke des Feuerungsraumes eingeschraubt, so daß es im Innern von den Heizgasen erfüllt, an der Außenseite vom Kesselwasser umspült wird. Quer durch dasselbe geht ein conisches Rohrstück, welches ebenso wie das Gehäuse aus Metall hergestellt ist, an den in Figur 4 ersichtlichen Stellen jedoch mit leichtflüssigem Metall ausgegossen wird. Dieses schmilzt sofort, wenn die Wassercirculation oberhalb der Feuerplatte aufhört, der Kesseldampf strömt in den Feuerungsraum und löscht das Feuer. R.

Bergner's Göpel.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/3].

Die meist im Freien situirten Göpel sind häufig nicht gegen Verschmutzen geschützt, so daß namentlich die verstaubten oder versandeten Radzähne entweder einer raschen Abnützung oder gar einem Bruch ausgesetzt sind. Diesem Uebelstand ist nun durch einen von W. H. Bergner in Bergedorf bei Hamburg patentirten, recht compendiös angeordneten Göpel abgeholfen, welcher überdies dem an ihm beschäftigten Kutscher oder Arbeiter einen entsprechenden Schutz gegen Beschädigung gewährt.

Den Haupttheil des Göpels bildet nach den Figuren 5 bis 7 das conische Treibrad f, welches glockenförmig geformt ist, damit es den Uebersetzungsrädern h,i und dem Spurlager der verticalen Spindel c

als Schutzkappe dienen kann. Diese Spindel verbindet das Rad f mit dem die Zugbäume aufnehmenden Doppelschuh t und einem starken Halszapfen q, welcher vermöge der Mitnehmerstifte z die Drehung des Schuhes mit Umgehung der Spindel c auf das Treibrad f überträgt und seine Lagerung in den Traversen r findet; letztere bilden in Verbindung mit dem am Rahmen a befestigten Ständern das Gestelle des Göpels.

Die Bewegung des Treibrades f wird durch das conische Getriebe g der bei b b gelagerten Welle d mit dem großen Stirnrade h und von diesem durch das Getriebe i der Welle e mitgetheilt, welche durch die Universalgelenke j mit der eigentlichen Transmissionswelle gekuppelt werden kann. Damit das Räderpaar f, g in richtigem Eingriff bleibe, der sich ergebende Seitendruck der Zähne also unschädlich gemacht werde, läuft auf der ringförmigen Fläche v des großen Kegelrades f genau oberhalb der Eingriffsstelle mit dem Getriebe g eine Preßrolle m, deren Achse einerseits im Ständer s, anderseits in einem besondern Bock l gelagert ist. Die Rolle ist durch eine Kappe n geschützt, diese wieder mit einem Ring k verbunden, welcher gewissermaßen als Fortsetzung der Radglocke f den Abschluß nach unten vervollständigt. Die Radglocke ist nur an einer Stelle durchbrochen, damit die Schmierung der untern Lager vorgenommen werden kann.

Figur 8 zeigt eine einfachere Anordnung des Göpels für geringere Kraftübertragungen. Hier fällt der Ständer s mit den Traversen r weg, da der Doppelschuh t mit dem Treibrad f ein Stück bildet. Hierdurch ist die verticale Spindel c einer stärkern Beanspruchung ausgesetzt und deshalb ihr Spurlager durch den Arm w solider befestigt und gegen Verrückung geschützt. Im Uebrigen ist die Anordnung dieselbe wie die vorbeschriebene. F. H.

Nelson's transportable Bohrmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/1].

Die in Fig. 9 und 10 gezeichnete Bohrmaschine gestattet insofern ein bequemes, rasches und dabei sicheres Arbeiten, als die Bohrspindel durch einen einfachen Mechanismus selbstthätig nachgestellt wird und in einer langen Hülse Führung erhält, so daß sie genügend gegen ein seitliches Ausweichen gesichert ist. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist die ihrer ganzen Länge nach mit Gewinde und Keilnuth ver-

sehene Bohrspindel s in die Spindelbüchse b geschoben und durch einen eingelegten Keil so mit dieser verbunden, daß sie an deren Drehung theilnehmen muß, gleichzeitig aber in ihr verschoben werden kann. Mit der Spindelbüchse ist der conische Zahnkranz z verschraubt, welcher mit dem auf der Kurbelwelle sitzenden Kegelrad r in Eingriff steht, so daß beim Antreiben der Kurbel k die Bohrspindel in Drehung versetzt wird.

Das Muttergewinde für die Bohrspindel befindet sich in einer Hülse h, welche mit ihrer abgeschrägten Flansche f stumpf auf die Spindelbüchse b aufgesetzt und mit dieser durch eine Ueberkragung des Zahnkranzes z derart verbunden ist, daß sie sich unabhängig von ihr drehen kann. Die Flansche f ist ebenfalls gezahnt und steht mit einem Getriebe g in Eingriff, dessen Achse durch die hohle Kurbelwelle hindurchgeht und vorn eine besondere Kurbel i trägt, deren drehbarer Handgriff eine klinkenartige Verbindung zwischen ihr und der Kurbel k gestattet. Beim Bohren erhält somit die Hülse h eine besondere Drehung, und das da Uebersetzungsverhältniß zwischen f und g größer ist als das zwischen den Rädern z und r, so muß die Hülse gegen die Bohrspindel voreilen und dieselbe nach abwärts verschieben. Soll der Bohrer rasch zurückgetrieben werden, so ist der Handgriff der Kurbel i auszuklinken, und diese dann allein in entsprechender Richtung zu drehen.

Die Lagerung der Spindelbüchse und Kurbelwelle erfolgt in zwei Lagerhülsen l und n, welche durch den Arm a mit einander verbunden sind. Die Lagerhülse l wird von der Büchse eines Ständers d umfaßt, dessen Platte mit dem Arbeitstisch o. dgl. verschraubt wird. Die Ständerbüchse ist gespalten und mit einer Klemmschraube versehen, so daß die Hülse l in ihr zunächst so gedreht werden kann, daß die Kurbel gut zugänglich ist, worauf durch Anziehen der Klemmschraube die Bohrmaschine in der gewählten Stellung fixirt wird. Damit endlich der Bohrapparat nicht aus der Ständerbüchse, oder die Spindelbüchse aus der Lagerhülse l geschoben werden kann, sind auf der Spindelbüchse die Gegenmuttern m aufgeschraubt, welche sowohl die Lagerhülse als auch die Ständerbüchse übergreifen. F. H.

Springer's Schraubenkluppe.

Mit Abbildungen auf Taf. 1 [a.b/4].

Die Eigenthümlichkeit der von der Maschinenfabrik W. Springer in Varel ausgeführten Schraubenkluppen liegt in der Anbringung einer

Vorrichtung, welche eine hinreichende Führung der Kluppe auf dem zu schneidenden Bolzen sichert und so die Herstellung ganz correcter Gewinde auch durch ungeübtere Arbeiter ermöglicht.

Diese Führung wird in einfacher Weise durch eine auf die Kluppe (Fig. 20 bis 23) aufgesetzte Büchse b erreicht, welche einen genau eingepaßten Kaliberring r aufnimmt, dessen lichter Durchmesser dem äußern Durchmesser des zu schneidenden Bolzens entspricht; die Feststellung desselben in der Büchse b wird durch die Stellschraube s bewerkstelligt. Durch eine derartige Führung der Kluppe auf dem Schraubenbolzen wird jedoch ein gleichzeitiges Verstellen beider Schneidbacken gegen die Bolzenachse nothwendig, und diese erfolgt durch Anziehen eines die Schneidbacken umfassenden Doppelkeiles k k mittels der Schraube t; die Schneidbacken werden von der untern Seite in die Kluppe eingelegt und durch eine übergeschobene Platte d gegen Herausfallen geschützt. F. H.

Ueber die Wirkung der Schraube bei Ziegelmaschinen auf die Pressform; von C. Schlickeysen.

Die Schraube für plastische Körper kann zwar heute als der verbreitetste Maschinentheil angesehen werden, Ziegelmaterial zu kneten und mittels Durchpressens durch Schablonen zu formen; doch fehlt bis heute jede Erörterung darüber, welche Größe, Drehungsgeschwindigkeit und Lage ihr zu geben ist, wenn die Form und das Quantum des durch sie zu fertigenden Fabrikats gegeben sind.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Construction und Verbreitung von Ziegelpressen so lange entgegenstellten: die Verschiedenartigkeit der zu verarbeitenden Materialien, sowie die Veränderlichkeit des Wassergehaltes derselben und das daraus resultirende verschiedene Verhalten nicht nur der verschiedenen Thone, sondern auch jedes einzelnen derselben, je nach seinem Wassergehalt auf die verarbeitenden und formenden Maschinentheile, erschweren in gleichem Grade Beobachtungen an Ziegelmaschinen zum Zwecke theoretischer Erörterungen.

Wenn die nachfolgenden Fundamentalangaben auch nicht das Ergebniß einer Zahl genauer Messungen sind, so entbehren sie doch nicht des Vorzuges, ein Durchschnittsergebniß von Beobachtungen einer großen Zahl praktischer Betriebe zu sein. In diesem Sinne ist das Ergebniß zu constatiren, daß die Ausnützung der Betriebskraft nach den beiden einander entgegenstehenden Anforderungen: möglichst gute Mischung und Knetung einerseits, sowie möglichst große Production anderseits, für die

Herstellung von Mauersteinen sich als die günstigste herausstellte bei der Maschine, an welcher die stehende Schnecke bei etwa 8 Touren in der Minute einen obern Durchmesser von 680mm, im Mittel 650mm beschreibt, der Ausfluß am Boden aber aus zwei sich gegenüber stehenden Oeffnungen von je einer Mauersteingröße, durchschnittlich zu 350qc angenommen, besteht. Der Querschnitt des Cylinders ist in diesem Falle 3318qc, wovon als nicht wirkend ein innerer Kern von 200mm Durchmesser für Welle und Messernaben abgeht, also 314qc; es bleiben sonach rund 3000qc wirksame Druckfläche gegen $2 \times 350 = 700^{qc}$ Ausflußöffnung, somit eine Verhältnißzahl von etwa 4 : 1.

Macht man unter Beibehaltung aller sonstigen Umstände eine der beiden Preßöffnungen zu, so kommt keineswegs unter Annahme doppelter Geschwindigkeit das gleiche Quantum Thon aus der andern Oeffnung, sondern nur etwa $^2/_3$ der frühern Gesammtmenge, und wenn man in der Verringerung des Querschnittes der Ausflußöffnungen fortfährt bis zum geringsten praktischen Bedürfniß der Dachsteinform, so wird das Quantum ausgepreßten Thones immer kleiner bei wachsendem Kraftbedarf.

Da eine Dachziegelschablone etwa 35qc Querschnitt hat, beide Seiten zusammen also 70qc, so ergibt dies ein Verhältniß von etwa 42 : 1.

Um Gegenstände geringen Querschnittes auszupressen, wird man also die Schnecke so klein als möglich wählen, wobei man aber der Leistungsfähigkeit halber für den eigentlichen Ziegeleibetrieb kaum unter 400mm obere Weite gehen wird; das würde bei einem innern unwirksamen Kern von 130mm immer noch das Verhältniß 17 : 1 ergeben. Nun ist die Kraft, welche bei stehenden Thonschneidern das Material in die Schnecken treibt, seine Schwere, die jedoch gehemmt wird durch das Ankleben an die umfassenden Trichterwände, an denen der Thon ganz fest anhaften würde, wenn nicht an der Peripherie des obersten Messers ein senkrechter Schaber zu dem Zwecke befestigt wäre, ihn beständig wieder abzutrennen. Die gehemmte Schwere ist sonach das Agens, welches den Thon in die Schnecke befördert, und das Hemmniß verhältnißmäßig desto größer, die Fallkraft also desto kleiner, je kleiner der Durchmesser des Trichtermantels ist, woraus sich wieder ergibt, daß, da mit wachsender Drehungsgeschwindigkeit die Zeit zum Hineinfallen auch kleiner wird, die Leistung bei einer und derselben Maschine mit zunehmender Drehungsgeschwindigkeit nur bis zu einem gewissen Punkt unter wachsendem Kraftverlust steigt, von da ab aber geringer wird, bis sie schließlich ganz aufhört. Für Ziegelpressen von 400mm Trichterweite kann man 10 bis 12 Touren für die höchste, praktisch nützliche Umdrehungszahl pro Minute ansehen.

Bei den bisher bekannten Ziegelpressen liegender Construction verhielt sich dieses Nachfallen noch etwas ungünstiger, da man bei denselben keine andern Mittel anwendete, das Anhaften des Thones an den Trichterwänden zu verhindern, als möglichst großen Durchmesser der Schnecke und möglichst harte Verarbeitung des Thones, weshalb sie zur Verarbeitung hohler und dünner Waare noch viel ungünstiger als die stehenden sind. Glücklicherweise bietet aber die Wirkung der liegenden Schnecke auf den darauf fallenden Thon ein Mittel, denselben mit beliebiger Geschwindigkeit in das Bereich der Messer zu bringen; sie befördert nämlich bei geringern Dimensionen der Schnecke den aufgeworfenen Thon gegen die Trichterwand, gegen welchen sie sich dreht, woran er dann haften bleibt und sich ansammelt, bis er die Einwurföffnung gänzlich verstopft.

Wenn man diese Trichterwand von oben nach unten beweglich macht, so wird der darauf haftende Thon ununterbrochen, der Geschwindigkeit dieser Wand folgend, in die leeren Räume der Schnecke gelangen, und ist in diesem Falle die Aufnahmsfähigkeit der Schnecke, d. h. die Leistungsfähigkeit der Maschine wesentlich abhängig von der Drehungsgeschwindigkeit der Schnecke und der Fallgeschwindigkeit dieser Zuführungswand. Die günstigste Form dieser Wand ist die cylindrische einer glatten Walze, die sich parallel der Schnecke gegen diese dreht und die ganze Länge des Einwurftrichters einnimmt, bei ungefähr $^2/_3$ des Schneckendurchmessers und gleicher Drehungsgeschwindigkeit mit derselben. Diese sogen. Speisewalze bildet den wichtigsten Theil meiner neuen liegenden Patentziegelpresse.

Maschinen dieser Construction werden in meiner Fabrik bis jetzt, außer kleinern zur Thonwaarenfabrikation, in drei Größen zum Ziegeleibetrieb angefertigt, nämlich mit 200, 300 und 400^{mm} innerm lichtem Durchmesser. Bei 200^{mm} hat man also annähernd 300^{qc} Querschnitt, wovon ein innerer Kern von 100^{mm} mit 70^{qc} abgeht, so daß 230^{qc} wirksame Schraubendruckfläche übrig bleiben. Die 300^{mm}-Maschine hat bei 120^{mm} innerm Kern $675 - 108 = 567^{qc}$, die 400^{mm}-Maschine endlich bei 150^{mm} innerm Kern $1200 - 168 = 1032^{qc}$.

Die Mauerstein-Schablone hat annähernd $12{,}7 \times 26{,}5 = 336^{qc},5$; die Dachstein-Schablone $2{,}0 \times 16{,}0$ plus der Nase = etwa 33^{qc}.

Das Verhältniß des wirsamen Schraubenquerschnittes zum Querschnitte des Mauer- resp. Dachsteinstranges ist sonach bei der Maschine von:

200^{mm}	für Mauerstein	230 : 336 = 0,7		für Dachstein	230 : 33 = 7,0		
300	„ „	563 : 336 = 1,6		„ „	563 : 33 = 17,0		
400	„ „	1032 : 336 = 3,0		„ „	1032 : 33 = 32,0		

Vergleichende Versuche mit einem ziemlich fetten, so steifen Thone, daß man unmittelbar vor der Maschine 4 Ziegel hochkantig über einander stellen konnte, ergaben nun bei obigen drei Maschinen, wobei die in Anwendung gekommenen Tourenzahlen der Schnecken pro Minute annähernd solche waren, wie sie sich in der Praxis als angemessen erwiesen haben, Folgendes:

200mm bei 40 Touren der Schnecke = 12 Mauerziegel, resp. 12 Dachziegel
300 „ 25 „ „ „ = 25 „ „ 14 „
400 „ 19 „ „ „ = 36 „ „ 14 „

wobei etwa 2, 4 und 6e zur Verwendung gekommen sein mögen. Das Verhältniß des durch die Mauerziegelform ausgepreßten Quantums Thon zu dem mittels der Dachsteinform aus derselben Maschine war also: 2 : 1, 3,5 : 1 und 5,1 : 1.

Während also ein gleichbleibendes Volum Thon in diesen drei Maschinen bei einer Steigerung des Querschnittverhältnisses von Schnecke zu Schablone, welches ich der Einfachheit halber Preßverhältniß nennen will, von 1 : 1 auf 3 : 1 ohne Kraftvermehrung producirt wurde, brachte dieselbe Kraft bei derselben Maschine bei einem Preßverhältniß von 7 : 1 schon nur annähernd das halbe Volum Thon hervor. Das gleiche Volum Thon würde also die doppelte Kraft gebrauchen; ein Preßverhältniß von 17 : 1 braucht schon nahe die $3^1/_2$fache, ein solches von 32 : 1 die 5fache Kraft zur Auspressung der sich gleichbleibenden Menge Thon.

Das Resultat alles Angeführten würde für die Praxis daher sein: Zur Herstellung voller Mauersteine mittels stehender oder liegender Schnecken kann das Preßverhältniß von 1 : 1 bis zu 4 : 1 steigen ohne wesentlichen Kraftverlust; darüber hinauszugehen, würde unzweckmäßig sein. Für hohle und dünne Waare kann es bis 7 : 1 steigen, doch würde eine fernere Steigerung ebenfalls nur Kraftverlust ohne entsprechenden Nutzen bewirken.

Entbehren die angeführten Zahlen nun auch aus im Eingang angeführten Gründen aller Genauigkeit und beziehen sie sich namentlich nur auf die nach heutigen Erfahrungen praktisch vortheilhafteste Steifigkeit des Materials und zweckmäßigste Form und Ausführung der Schablone, so dürften sie doch bis zur Ergänzung dieser Lücke ein brauchbarer Anhalt bei der Auswahl und dem Gebrauch von Ziegelpressen sein. Namentlich wäre es zu wünschen, daß sie dem so oft vorkommenden und kostspieligen Fehler, volle Mauersteine und hohle und dünne Waare auf einer und derselben großen Maschine zu pressen, Einhalt thäten. (Nach einem vom Verfasser gef. eingesendeten Abdruck aus der Töpfer- und Ziegelzeitung, 1876 S. 97.)

Du Laney's Nähmaschine, genannt „Little Monitor".

Mit Abbildungen auf Taf. II [c/1].

Nach den Abbildungen Fig. 11 bis 15 besteht die Eigenthümlichkeit der vorliegenden Nähmaschinen darin, daß der untere Nähfaden direct von einer gewöhnlichen Spule[1] zur Benützung gelangt, welche in einem Gehäuse von Hartgummi (Fig. 12) eingeschlossen liegt. Dieses Gehäuse ist unbeweglich und wird von einem Rahmen dergestalt umfaßt, daß die Schleife des obern Nähfadens durch einen Haken C (Fig. 13) leicht über dasselbe hinweggezogen werden kann. Der Haken C bewegt sich in einer elliptischen Bahn um das Gehäuse herum, und es wird damit derselbe Effect erreicht, als ob das Schiffchen mit der untern Spule durch eine Schlinge des obern Fadens hindurch ginge. Zur Erreichung verschieden großer Spannung des Unterfadens wird derselbe ein oder mehrere Male (Fig. 12) um einen Stab des Tragrahmens herumgewickelt.

Der Haken C verläßt die obere Schleife schon dann, wenn er dieselbe zur Hälfte um das untere Spulengehäuse herumgezogen hat; er erfaßt hierauf den zum nächsten Stiche bereits herab kommenden obern Faden, zieht ihn wieder als Schleife über das Gehäuse hinweg und verkürzt damit erst die vorige Schleife und vollendet so den vorigen Stich. Die zur Stichlänge nöthige Fadenmenge wird dabei nicht durch den Haken C von der obern Spule abgezogen, sondern durch einen besondern Apparat selbstthätig nachgeliefert.

An dem Gestellarme, welcher den Stoffdrücker trägt, ist eine Scheibe F durch eine Schraube drehbar befestigt; unter dem Schraubenkopfe liegen einige elastische Unterlagscheiben, welche gestatten, daß die Scheibe F mehr oder weniger stark an das Gestell angepreßt werden kann und dann schwerer oder leichter zu drehen ist. Der obere Faden wird nun in einer Spur G der Scheibe F einmal um letztere herumgeschlungen und bei jedem Stiche durch Drehen von F nach der Nadel hin geliefert. Zu dem Zwecke liegt zwischen F und dem Gestell eine gebogene Stange I, welche mit ihrem keilförmigen Ende J in eine Rinne der Scheibe F hineingreift, sich dort festklemmt und nicht herausfallen kann. Die Ver-

[1] Eine Nähmaschine, bei welcher sofort eine Garnrolle, wie sie im Handel vorkommt, angewendet werden kann, ist auch von Lathrop (*1873 **207** 24) construirt worden. Eine ältere Anordnung der Nähmaschinen von Du Laney ist im Scientific American, Juli 1872 S. 54 und daraus in Richard: Die Nähmaschine (Hannover 1876) S. 77 mitgetheilt; dieselbe hat neuerdings einige Verbesserungen erfahren, von denen die wesentlichsten in den Vorrichtungen zum Spannen des untern und zur Lieferung des obern Fadens bestehen, wie sie oben näher beschrieben sind.

längerung L der Stange I wird nun von dem Vorsprunge M der Nadelstange bei jedem Niedergange der Nadel getroffen und abwärts gedrückt; da das andere Ende J in der Scheibe F festklemmt, so wird dadurch diese Scheibe ein Stück gedreht, und sie liefert den für den Stich nöthigen Faden. Eine Feder K drückt darauf das Ende J in der Rinne von F wieder herab in die ursprüngliche Lage. Die erforderliche Fadenlänge muß aber verschieden sein für dicke oder dünne Stoffe; es ist deshalb am Stoffdrücker (Fig. 14) ein Arm P befestigt, welcher mit einem daran geschraubten Stücke N und durch einen seitlichen Stift (Fig. 11) auf den Stab L drückt, bei dünnem Stoffe also diesen Stab weiter niederdrückt als bei dickem Stoffe, so daß im erstern Falle L später von M getroffen und LJ nicht so weit herum gedreht werden kann, folglich F weniger Faden liefert als bei dickem Stoffe, bei welchem L höher steht, von M früher getroffen wird und damit F weiter herumdreht, also auch mehr Faden liefert. Hierdurch wird ohne weiteres die Fadenzuführung für verschieden dicke Waaren regulirt.

In Figur 13 ist ein Arm E angedeutet, welcher dann benützt werden soll, wenn man mit der Maschine nicht den Doppelsteppstich, sondern unter Weglassung des untern Fadens den Kettenstich mit nur einem Faden arbeiten will. Der Haken C gibt dann die Schleife des Oberfadens an den Arm E ab, welcher sie hält, bis die Nadel beim nächsten Stiche wieder durch sie hindurchkommt. E wirkt also wie ein Fadenfänger.

Unsere Quelle (Scientific American, April 1876 S. 255) erwähnt weiter, daß die Maschine vermeidet, den Faden durch die Nadel zu zerreiben, daß die Nadel jeder Zeit nur richtig eingesetzt werden kann und nicht in falsche Stellung zu bringen ist, und daß die Verbindung zwischen Nadelarm und Zugstange leicht regulirbar angeordnet ist, ohne dies jedoch ausführlicher nachzuweisen. Für Erlangung weiterer Mittheilungen ist die Adresse der Fabrikanten: Du Laney und Comp. 744 Broadway in New-York angegeben.

Lespermont's Waschapparat für Fabrikation von Papierstoff aus Stroh, Holz &c.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a.b/3].

Nachstehend bringen wir die Beschreibung des L. Lespermont'schen Waschapparates, welcher bekanntlich auf der Wiener Weltausstellung 1873

zuerst erschienen war, nebst einer übersichtlichen Darstellung der Fabrikation jenes ausgezeichneten compacten, filzartigen, weißen Papierstoffes (der sogen. pâte paille) aus Roggen-, Weizen- oder Haferstroh, wie derselbe nach Mittheilungen in Armengaud's Publication industrielle, v. 21 p. 379 von dem Etablissement zu Thar bei Granville (Frankreich) geliefert wird.

1) Belesen und Zerschneiden. Die erste Manipulation, welcher das Stroh unterworfen wird, besteht in dem Belesen, d. h. in der Beseitigung von Gräsern und Futterkräutern, welche sich nicht bleichen lassen, dem Zeug ein fleckiges Aussehen geben und den Handelswerth desselben beträchtlich vermindern würden. Dieses Geschäft wird hauptsächlich von Mädchen und Frauen besorgt, welche darin bald eine große Fertigkeit erlangen. Der Abfall (bis zu 8 und 10 Proc.) findet als Viehfutter Verwendung.

Das belesene Stroh kommt in eine mächtige Häckselschneidmaschine, die es in Stückchen von 20 bis 25^{mm} Länge schneidet. Direct unter dieser Maschine ist eine Siebvorrichtung, ähnlich wie bei den Getreideputzmühlen, angeordnet, aus welcher das Häckfel, unter Zurücklassung von Staub, Körnern und sonstigen fremdartigen Stoffen, gereinigt hervorgeht, um dann in Säcke gefüllt zu werden.

2) Kochen mit Lauge. Diese Operation erfolgt in zwei großen Cylindern, deren jeder in der Fabrik zu Thar den Inhalt von 25 Säcken zu 40^{k}, oder von 20 Säcken zu 50^{k}, also ein Totalgewicht von 1000^{k} nebst der erforderlichen Menge Wasser und Aetznatron aufnimmt. Die Wirkung dieser Aetzlauge, unterstützt von einer bis zu 160^{0} und 180^{0} gesteigerten Temperatur, löst die Harze und inkrustirenden Stoffe des Vegetabils auf, gestattet eine Längstrennung der Fasern und verleiht ihnen jene Geschmeidigkeit, welche sie unter dem Einflusse der inkrustirenden Substanzen verloren hatten. Man läßt die Laugecylinder unter einer Dampfspannung von 6 bis 7^{at} 6 Stunden lang sehr langsam rotiren und nachher ohne Einströmung von Dampf noch 2 Stunden weiter arbeiten. Was die schmutzigdunkle Flüssigkeit anlangt, welche die dem Alkali beigemengten inkrustirenden Stoffe enthält, so ist es von Wichtigkeit, dieselbe sorgfältig zu sammeln, weil man daraus das ganze Alkali wieder gewinnen kann. Der Fabrikant würde sich überdies, wenn er die Flüssigkeit in vorüberfließendes Gewässer ablaufen ließe, den Beschwerden der Uferbewohner wegen gesundheitswidriger Verunreinigung des Wassers aussetzen.

3) Lespermont's Waschapparat. Dieser Apparat, welcher sich den vorhergehenden Operationen mit dem größten Erfolge anschließt,

hat zum Zweck, aus dem Faserstoff das ganze beim Kochprocesse angewendete Quantum Alkali auszuziehen und den Stoff unter Anwendung einer möglichst geringen Menge Wassers vollkommen gewaschen und in einem für die Behandlung mit entfärbenden Agentien bereiten Zustande abzuliefern. Seine Arbeit besteht dem Princip nach in der Erzeugung zweier entgegengesetzten Strömungen, derjenigen des reinigenden Wassers und derjenigen des zu waschenden Papierstoffes. Letzterer ist in der Tharer Fabrik während seines Durchganges durch den Apparat zehnmal nach einander der Wirkung eines immer reineren Wassers ausgesetzt, während dieses zehnmal nach einander auf den mehr und mehr mit der schmutzigen Flüssigkeit gesättigten Papierstoff wirkt. Kurz der ganze Reinigungsproceß erfolgt unter strenger Beobachtung des Princips der Gegenströmung so vollständig, daß kein Stofftheilchen den nach einander folgenden Waschungen ausweichen, sowie auch kein Tropfen Wasser den Apparat durchfließen kann, ohne zehnmal auf die zuwaschende Masse gewirkt zu haben. Der Apparat besteht aus einem System conischer Waschtrommeln, welche mit einem feinen Metallsieb überzogen sind und in cementgemauerten Backsteintrögen rotiren. Von den 11 Trommeln des in der Fabrik zu Thar aufgestellten Waschapparates sind 5 an eine horizontale Welle und die 6 andern an eine zweite, zur erstern parallelen Welle befestigt. Je größer übrigens die Zahl der rotirenden Siebe, desto vollständiger ist die Beseitigung der alkalischen Lösung.

Die Figuren 26 und 27 stellen einen Lespermont'schen Waschapparat mit fünf Trommeln im Grundrisse bezieh. im Verticalschnitt nach der gebrochenen Linie I bis VI dar; Figur 28 gibt den Querschnitt nach der Linie VII VIII. Der aus den Lauge- und Kochcylindern kommende, mit Lauge gesättigte Strohstoff wird in einer Bütte oder Cisterne, die mit einer Rührvorrichtung versehen ist, aufbewahrt. Aus dieser gelangt das Gemisch durch das Rohr t in den vordern Behälter B, worin eine Reihe Rührstäbe in schraubenförmiger Anordnung auf einer Welle vertheilt ist, um das Stroh im Zustande der Suspension zu erhalten. Das Gemenge fließt von da in den Trog E, um aus diesem durch das Schöpfrohr D in die erste Siebtrommel A gebracht zu werden. Hier scheidet sich von der Masse ein großer Theil der schmutzigdunklen Lauge ab, welche in den Behälter F fällt und von da nach den Oefen abfließt, um wieder in Soda verwandelt zu werden, während der Papierstoff aus dem Ende e des Siebes A in die Steinrinne G sich ergießt. Hier begegnet der Stoff dem Wasser, welches seinen Weg durch das Sieb A_2 genommen hatte und nun aus dem Behälter H_2 hinzutritt, und fließt, mit diesem gemengt, in den Trog B_1, worin er durch die

Rührer C_1 durch einander gerührt wird. Von da gelangt der Stoff in den Trog E_1, um aus diesem durch D_1 in das Innere der Trommel A_1 geschöpft zu werden.

Es erfolgt nun eine abermalige Trennung des Papierstoffes vom Wasser, welches in den Behälter F_1 tropft, während der erstere in die Steinrinne G_1 sich ergießt, wo er von dem aus dem Behälter F_2 durch den Sandablagerungskasten H_2 herbeiströmenden Wasser in den Trog B_2 fortgespült wird. Beim Austritt aus dem Trog B_2, worin die Arme C_2 das Umrühren besorgen, wird die Masse von dem Schöpfrohr D_2 in das rotirende Sieb A_2 übertragen. Dieses Sieb trennt das Wasser neuerdings von der Papiermasse; letztere fällt in die Steinrinne G_2, wird durch das aus dem Behälter F_4 und dem Sandablagerungsbehälter H_4 kommende Wasser in den Behälter B_3 gespült und in diesem durch die Rührstäbe C_3 durch einander gearbeitet. Aus B_3 fließt die Masse in den Trog E_3, aus welchem sie durch das Schöpfrohr D_3 ins Innere des Siebes A_3 gehoben wird.

Der zum vierten Male von dem Waschwasser getrennte Papierstoff fällt in den Trog G_3 und begegnet hier einem von der Röhre T gelieferten Strom reinen Wassers, der ihn mit sich in das Bassin B_4 fortführt, worin die Rührstäbe C_4 rotiren.

Das Schöpfrohr D_4 endlich schafft den Stoff in das Sieb A_4, welches die gewaschene, mehr oder weniger von der alkalischen Flüssigkeit befreite Masse in die Rinne G_4 ergießt. Hier tritt aus dem mit einem Hahn versehenen Rohr T_1 reines Wasser in hinreichender Menge hinzu, worauf der unter Anwendung der Rührstäbe C_5 durch dieses Wasser verdünnte Papierstoff auf die stufenförmig angeordneten Sandablagerungsbehälter g bis g_3 abfließt. Der Stoff gelangt von hier in eine Cisterne, aus welcher er durch eine Pumpe in die Stoffmühle, den Holländer, gehoben wird.

Der Weg des Papierzeugs ist in Figur 26 durch ausgezogene, der entgegengesetzte Weg des Wassers durch punktirte Pfeile angedeutet. Das Wasser fließt nämlich aus der mit einem Regulirungshahn versehenen Röhre T herbei, mengt sich mit dem aus der Trommel A_3 tretenden Stoff, wird von diesem durch das Sieb A_4 getrennt, fließt aus dem Bassin G_4 in den Sandablagerungsbehälter H_4, dann in die Steinrinne G_2 und nimmt hier den aus dem Sieb A_2 hervorkommenden Stoff mit sich in den Behälter B_3. Die Trommel A_3 trennt das Wasser abermals von dem Papierzeug; dieses fließt aus dem Behälter F_3 in den Sandtrog H_3, nimmt den aus dem Sieb A_1 kommenden Stoff mit, trennt sich von diesem in dem Sieb A_2 und fließt in die Rinne G, wo

es sich mit dem durch das Sieb A fließenden Papierzeug mischt, um dann, von diesem getrennt, in den Behälter F_1 zu fließen. Aus F_1 wird das Wasser, welches sich inzwischen mehr und mehr mit den im Papierzeuge enthaltenen löslichen Substanzen gesättigt hat, in einen Behälter gepumpt und hier für die Laugecylinder reservirt. Die durch das Sieb A ausgeschiedene Flüssigkeit dagegen wird den Apparaten zur Regeneration der Soda übergeben.

Der aus den Laugecylindern kommende Papierstoff enthält viele erdige und sandige Bestandtheile, welche entweder von dem Stroh selbst, dem sie anhafteten, oder von der Aetznatronlauge herrühren, die in Folge einer unvollkommenen Decantirung öfters kohlensauren Kalk zurückbehält. Aus diesem Grunde läßt man die Masse beim Austritt aus jeder Waschtrommel in einen Behälter fließen, worin sich jene Substanzen ablagern. Die durch conische Stöpsel geschlossenen Oeffnungen $o, o_1, o_2 \ldots$ haben den Zweck, derartige in den Behältern $B, B_1, B_2 \ldots$ sich absetzende Substanzen in den Canal V (Fig. 28) zu schaffen.[1]

Ein von dem Motor der Fabrik hergeleiteter Transmissionsriemen überträgt die Bewegung zunächst auf die feste Rolle P, neben welcher die Leerrolle P_1 angeordnet ist. Von der Achse dieser Rollen aus werden die drei Achsen I, I_1 und J durch Vermittlung des Räderwerkes k, K, l, l_1 und L in Umdrehung gesetzt. Die Durchmesser der Getriebe und Räder sind so berechnet, daß die Achsen I und I_1 der Waschtrommeln mit gleicher Geschwindigkeit rotiren, während die beiden Zwischenwellen J und p, an welchen die Rührstäbe befestigt sind, die dreifache Tourenzahl machen.

4) Regeneration der Soda. Das Waschwasser zeigt beim Ausfluß aus dem Waschapparat einen nur unbedeutend geringern Grad der Concentration als die den Papierstoff begleitende Flüssigkeit, so wie diese aus den Kochcylindern kommt. Der Papierstoff selbst aber enthält nach vollendeter Waschung kaum $^1/_2$ Proc. von dem Quantum der zum

---

[1] Zur Beurtheilung der Wirkung des Waschapparates wurden aus den 11 Waschtrommeln bezw. aus den zugehörigen Flüssigkeitsbehältern Proben des Stoffes und der betreffenden Waschflüssigkeit entnommen und der Sodagehalt bestimmt. Die nachstehenden römischen Ziffern bezeichnen die Trommeln der Reihe nach; darunter steht das ermittelte Gewicht des kohlensauren Natrons in Gramm zunächst pro 1^k getrockneten und verbrannten Stoffes, dann pro 1^l Waschflüssigkeit, welche Proben den betreffenden Abtheilungen zugehören.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
390,00	298,00	200,00	140,00	105,00	85,00	60,00	32,00	18,10	8,20	2,60
40,10	29,00	19,40	14,80	8,00	6,30	3,80	2,20	0,94	0,64	0,05.

Ausführlicher ist hierüber in der oben citirten Quelle Mittheilung gemacht; ferner vergleiche Carl Hofmann: Praktisches Handbuch der Papierfabrikation (Berlin 1875. Julius Springer) S. 448 ff.

Auskochen verwendeten Soda. Ein Theil der durch den Waschapparat ausgezogenen dunklen Flüssigkeit, welche 40 und öfters 45 bis 50g kohlensaures Natron pro Liter enthält, wird den zur Regeneration der Soda bestimmten Porion'schen Flammöfen (* vgl. 1868 188 23. 1875 218 488. 1876 219 432) zugeführt. Wenn die Flüssigkeit den hinreichenden Concentrationsgrad erlangt hat, so dampft man sie vollends ab und schreitet zur Calcinirung. Die kohlehaltige Masse wird noch weißglühend aus dem Ofen hervorgezogen und in Haufen geschichtet, um damit durch langsame Verbrennung die Kohle vollkommen zu zerstören. Die Soda bleibt im Zustande eines eben so weißen Carbonates, aber mit einem ungefähr $^1/_5$ geringern Gehalt an alkalischem Natron als die käufliche Soda zurück. Diese unreine Soda ist es, welche man auflöst und mittels Kalk kaustificirt, um sie zum Auslaugen des Strohes von Neuem zu verwenden. Durch Combination des vorliegenden Systems mit seinem methodischen Waschapparat gewinnt Lespermont ca. 86 Proc. der zum Auslaugen verwendeten Soda wieder, bei einem Verbrauch von 2 bis 2k,5 Steinkohlen für jedes Kilogramm Soda.

5) Mahlen und Bleichen des Papierzeugs. Der aus der letzten Waschtrommel fließende Stoff wird in Holländern, welche sich von den gewöhnlichen Halb- oder Ganzzeugholländern nicht wesentlich unterscheiden, weiter verarbeitet. Dieses Waschverfahren erfordert zwar unter andern Umständen viel Wasser und veranlaßt viel Abgang, nimmt aber bei Behandlung des aus dem Lespermont'schen Waschapparate kommenden Papierzeugs nur einige Augenblicke des Betriebes in Anspruch.

Die Ueberführung des Papierstoffes in den Holländer hat überhaupt den Zweck, gewisse unter dem Einflusse der Aetzlauge noch nicht hinreichend getrennte vegetabilische Theile, z. B. Knoten und Unkraut, welche beim Belesen nicht abgeschieden wurden, zu zertheilen und dem Bleichproceß durch Zuführung einer homogenern Stoffmasse einen regelmäßigern Verlauf zu sichern. Der durch den Holländer in eine Breimasse verwandelte Stoff wird in große, aus Ziegeln gemauerte und mit Cement ausgekleidete Tröge von der nämlichen Form wie die Holländertröge geschafft und hier die erforderliche Menge einer Chlorkalklösung (etwa 25k Chlorür von 100° auf 100k des Papierstoffes) zugesetzt. Ein Schaufelrad, welches in dem Bleichtrog die Stelle der Holländerwalze vertritt, rührt das Gemenge von Zeit zu Zeit durch einander. Nach vollendetem Bleichproceß, der etwa 30 bis 36 Stunden in Anspruch nimmt, wird der Stoff in Bottiche geleitet, aus denen man eine Cylindermaschine speist, welche ihn zu einem dicken fortlaufenden Papierbande verdichtet.

Beſprechung des Vortrages von Charles Wood: über fernere Verbeſſerungen der Conſtruction der Hohofengeſtelle; von Fritz Lürmann.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/1].

Wenn wir den im Journal of the Iron and Steel Institute, 1875 S. 427 ff. mitgetheilten Vortrag von Wood, Director der Tees-Iron-Works in Middlesbro', und die ſich anſchließende Discuſſion einer Beſprechung unterziehen, ſo geſchieht dies nicht, weil wir der Anſicht ſind, daß die Hüttenleute des Continentes viel aus dieſem Vortrage lernen können, ſondern mehr um durch dieſelbe zu zeigen, wie wenig man ſelbſt in dem am meiſten vorgeſchrittenen Hüttendiſtrict Englands in Betrieb und Erhaltung der Hohöfen die Fortſchritte des Continentes kennt.

Ueber den erſtern Theil des Vortrages, welcher ſich des Breitern über die bekannte große und raſche Abnützung der weiten Geſtelle mit 5 Fuß engliſch (1^m,524) dicken Geſtell- und Raſtwänden ausläßt, können wir raſch hinweggehen, da auf dem Continent alle dieſe Uebelſtände ſchon vor vielen Jahren erkannt und nach Möglichkeit beſeitigt ſind. Man weiß längſt, daß je dicker die Wände der Raſt und des Geſtelles über den Formen, deſto größer die Abnützung, daß die Abkühlung durch die äußere Luft und ſelbſt durch Waſſerkühlung, ſei es durch eingeſchobene Waſſerkäſten, Formen, äußere Waſſerplatten, Berieſelung ꝛc. auch nicht die Wände in einer Dicke von $2^1/_2$ Fuß (762^{mm}) erhält, wie Wood in ſeinem Vortrage glaubt annehmen zu dürfen, ſondern daß dieſe Wände oft trotz der Kühlung in kurzer Zeit bis auf einige Zoll wegſchmelzen. Man macht deshalb die Geſtellwände über den Formen, und die Raſtwände, nicht wie im Clevelanddiſtrict 5 und mehr Fuß, ſondern nur ſo dick, als durchaus nothwendig iſt, um die feuerfeſten Steine gut zuſammen fügen zu können, und ſorgt für ausreichende Kühlung durch Waſſer und Luft.

Wood erwähnt auch der bekannten Uebelſtände der weiten Geſtelle durch zu großen Abſtand der Formmündungen von einander, und werden von Williams in der Discuſſion der Vortheile gedacht, welche das Vorſtehen der Formen vor der Innenkante des Geſtelles gewährt. Wood räth in Betreff der Weite der Geſtelle zu den frühern, beſſern Verhältniſſen zurückzukehren, wie das auf dem Continent auch geſchieht.

Der Vortragende geht dann zu den großen Nachtheilen der bisherigen Vorherde über und entwickelt nun, wie aus den frühern und

jetzigen, seiner Ansicht nach alle als Blauöfen zugestellten Holzkohlenöfen, durch Verschmelzung des Schlacken- mit dem Eisenabstich, die Oefen mit Vorherd entstanden.

Da es für Wood eine geschichtliche Hüttenkuude nur in dem englischen Patentarchiv zu geben scheint, so führt uns der Vortragende eine Reihe von seit 1794 in England genommenen Patenten vor, welche von Verschiedenen entweder auf unbedeutende, oder nicht zur Ausführung gelangte Verbesserungen genommen sind.

Als eine der erwähnenswertheften von diesen Neuigkeiten wird von Wood die erst 1869 dem Jos. Bonne in Cluis (Indre) patentirte Gestelleinrichtung hervorgehoben. Derselbe — beiläufig bemerkt ein Kaufmann — ließ sich nach der uns vorliegenden Patentbeschreibung und nach der Zeichnung Fig. 16 und 17 (welche auch Wood unter Fig. 9 seines Vortrages mittheilte) einen Ofen von wunderlicher Form, mit geschlossenem Herd patentiren, an welchem er naiver Weise als Schlackenabflußöffnung ein Loch im Mauerwerk angebracht hatte, welches durch ein Schieberchen a und einen Hebel b zu schließen sein sollte.

Wood kommt dann zu den in den letzten Jahren gemachten Versuchen, den Vorherd durch Ausfüllung mit Thon oder feuerfesten Steinen zu beseitigen, und erkennt an, daß alle diese Einrichtungen an dem Fehler leiden, daß die aus Mauerwerk oder Thon gebildete Schlackenabflußöffnung nicht constant zu erhalten ist. Der Vortragende sagt dann:

„Eine der wichtigsten Erfindungen, und vielleicht eine der am meisten praktischen, ließ im September 1867 C. Holste patentiren und ist dieselbe unter dem Namen Lürmann's Einrichtung der geschlossenen Brust bekannt."

Charakteristisch für die Kenntnisse, welche ein englischer Hüttenmann von einem andern als seinem eigenen Betriebe hat, sind dann die folgenden sich hieran schließenden Erläuterungen.

„Die Oefen, mit denen Lürmann auf dem Continent zu thun hatte, waren von vornherein ohne Vorherd, und bei den meisten wurden die Schlacken von Zeit zu Zeit abgelassen, und zwar durch ein Loch oder einen Schlitz in der Gestellwand, da wo der Transport am bequemsten war." [1]

Diese ganze vorhergehende und folgende Beschreibung der Entwicklung der geschlossenen Brust bei den Kokeshohöfen des Continentes, ist

[1] Die Unkenntniß mit den continentalen Verhältnissen, welche dieser Satz verräth, hat Wood durch eine (nachträgliche?) Bemerkung zu dem Text abzumildern gesucht; dieser Zweck ist jedoch, weil auch die Voraussetzungen in dieser Bemerkung unrichtig, nicht erreicht.

nicht zutreffend, ist jedoch darum bemerkenswerth, weil Wood als Autorität im Clevelanddistrict angesehen wird.

Wood entwickelt dann, wie folgt, weiter:

„Als die Oefen jedoch an Größe und Production zunahmen, behielt man die alte Form des Gestelles, die geschlossene Brust bei, wodurch sich Schwierigkeiten einstellten.

Es wurde nöthig, die Schlacke beständig laufen zu lassen, und fand man sehr bald, daß der Schlitz oder das Loch nicht erhalten werden konnte.

Der continuirliche Schlackenstrom fraß, wie schon oben angedeutet wurde, das Mauerwerk bald weg, das Loch wurde so groß, daß Wind und Kokes beständig herausgeworfen wurden, und der Wind oft abgestellt werden mußte, um das Loch durch neuen Thon zu repariren.

Es wurde bald klar, daß, wenn man die Schlackenabflußöffnung nicht in der ursprünglichen Größe erhalten könne, diese Art des Betriebes ernstlich erschwert sein würde.

In diesem Stadium führte Lürmann seine Schlackenform in den Ofen ein, welche alle Schwierigkeiten mit einem Schlage besiegte und großen Erfolg hatte. Der Erfolg dieser Einrichtung ist jedoch in England nicht so groß gewesen als auf dem Continent, obgleich ich glaube, daß dieselbe bei den kleinen Hämatitöfen gut arbeitet, bei welchen die Quantität der Schlacke im Verhältniß zum producirten Eisen geringer als im Clevelanddistrict ist.

Da ich mich entschlossen hatte, dünne Gestellwände anzuwenden, das Stichloch dem Innern des Gestelles so nahe als möglich zu bringen, den Vorherd also abzuschaffen, wurde es nöthig, eine neue Schlackenabflußmethode einzuführen.

Unter andern Einrichtungen prüfte ich das System von Lürmann sorgfältig; aber ohne irgend wie seiner Einrichtung nahe treten zu wollen, welche unzweifelhaft für gewisse Klassen von Oefen wohl geeignet ist, kam ich zu der Ueberzeugung, daß da, wo eine große Menge Schlacke producirt wird (wie bei den Cleveland-Oefen), deren Beschaffenheit so sehr abwechselt, und welche eine solche Menge Kokes, Kalkstein und andere Rückstände enthält, Lürmann's Einrichtung nicht so angebracht sei; ich verwarf deshalb die Idee der Anwendung derselben und traf schließlich eine Einrichtung, welche ich nun beschreiben will.

Dazu sei zur Erklärung bemerkt, daß viele der englischen Hüttenleute, zu welchen nach Obigem auch Wood gehört, keine Ahnung davon

haben, daß es auf dem Continent, und speciell in Deutschland, schon lange Kokeshohöfen gibt und zwar früher nur solche, welche mit Vorherd betrieben wurden; noch viel weniger wissen sie aber von den Productionsmengen der Kokeshohöfen des Continentes.

Bekanntlich existiren nur noch wenige der frühern Holzkohlenöfen, und von diesen wenigen sind noch weniger im Betriebe. Dagegen hat sich die Zahl der continentalen Kokeshohöfen seit 20 Jahren ganz außerordentlich vergrößert; und was ebenso wichtig ist, der Betrieb ist von intelligenten, wissenschaftlich gebildeten Ingenieuren so geführt, daß die in England erzielten Betriebsresultate dagegen weit zurückstehen. Zur Entschuldigung für die englischen Hüttenleute kann man nur anführen, daß sie glauben, den eigentlichen Hohofenbetrieb ihren Schmelzern überlassen zu müssen, welche aus dem ungebildeten, vorurtheilsvollen Arbeiterstande hervorgegangen, auffallender Weise selbst die intelligentesten Ironmasters, oder deren Manager vollständig beherrschen.

Es sind nicht die Betriebsleiter, sondern die außerordentlich glücklichen, natürlichen Verhältnisse, sowohl in Bezug auf Reichthum und Güte aller Materialien, als auf geographische Lage, welche Klima und die denkbar günstigsten Transportverhältnisse bedingen, die den continentalen Hütten die Concurreuz mit den englischen Eisenwerken fast unmöglich machen. Wir sind in der Lage, diese Behauptungen, betreffend die Leistungen der continentalen Hütten im Vergleich zu den englischen, mit Thatsachen und Zahlen zu beweisen.

Es sei hier jedoch bemerkt, daß man übrigens die Leistungsfähigkeit eines Hohofens, also auch die des ganzen Werkes, nicht nach der Menge des erblasenen Roheisens allein beurtheilen kann, wie das jetzt noch allgemein geschieht, sondern daß auch die Menge der durchgesetzten Beschickung und der erforderlichen Kokes, welch letztere von dem Gehalt der Erze und der Qualität des Roheisens abhängen, mit zur Beurtheilung dienen muß. Von dem Kokesquantum hängt vor allen Dingen die Menge des Windes, also die Größe der Maschinen- und Kesselanlage pro Hohofen ab.

Wenn z. B. Thompson, der Manager der Clarence-Iron-Works in der Discussion des Vortrages die Production von 430 Tonnen (zu 1016^{k}) pro Woche von zwei seiner Oefen als eine bemerkenswerthe bezeichnet, so können wir ihm nachrechnen, daß dazu pro Tag ca. 153,57 Tonnen Eisenstein, 36,85 Tonnen Kalkstein, also 190,42 Tonnen Beschickung und 72,18 Tonnen Kokes, also 262,60 Tonnen Materialien nöthig waren. Leider ist von Thompson nicht angegeben, welchen Inhalt diese Oefen hatten. Nach dem bekannten Werk von Lowthian Bell

gibt es deren auf den Clarence-Iron-Works von 20 000 und mehr Cubikfuß (zu $0^{cbm},02832$) Inhalt.

Nun verarbeitet ein Ofen in Ilsede bei Peine (Braunschweig) von 7549 Cubikfuß engl. Inhalt 220,71 Tonnen Beschickung und 88,53 Tonnen Kokes oder 46,64 Tonnen, d. h. 17,7 Proc. mehr. Die Production betrug dabei 80,7 Tonnen pro Tag oder 564,9 Tonnen pro Woche und die Schlackenmenge 60,52 Tonnen.

Noch schärfer tritt das Verhältniß der größern Leistungsfähigkeit der continentalen Oefen bei den armen mulmigen Erzen der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück (Hannover) hervor. Ein Ofen von 7042 Cubikfuß engl. Inhalt verarbeitete schon 1867 in den ersten 9 Monaten nach seiner zweiten Inbetriebsetzung und nachdem er mit Lürmann's Einrichtung der geschlossenen Brust versehen war, durchschnittlich täglich 173,9 Tonnen Beschickung, aber auch, weil die Beschickung sehr arm an Eisen ist und $1^1/_2$mal mehr Schlacke als Eisen enthält, ebensoviel Kokes als ein großer Cleveland-Ofen neuester Construction, nämlich 73,5 Tonnen pro Tag, in Summe also 247,4 Tonnen Materialien. Daraus resultirten nur 41,7 Tonnen Eisen, dagegen 60,16 Tonnen Schlacken pro Tag oder 292 Tonnen Eisen pro Woche.

Uebrigens beträgt die Durchschnittsproduction der im J. 1874 betriebenen Oefen von Middlesbro', nach dem Berichte der Chamber of Commerce, nur 43,8 Tonnen pro Tag oder 306,6 Tonnen pro Woche, welches unter Berücksichtigung der Größe der Oefen und der Vortheile der Materialverhältnisse gewiß eine geringe zu nennen ist.

Selbst die oben erwähnten großen Schlackenmengen laufen durch eine Schlackenform ab, deren Oeffnung höchstens $1^1/_4$ Zoll (32^{mm}) Durchmesser hat.

Wood hat jedoch ein Beispiel, daß auch die von einem Cleveland-Ofen producirte Schlacken durch eine solche Schlackenform ablaufen können, an den beiden großen neuen Oefen der HH. Whitwell auf den Thornaby-Iron-Works bei Stockton-on-Tees, welche seit 30 Monaten zur größten Zufriedenheit der Besitzer mit einer Schlackenform von $1^1/_4$ Zoll (32^{mm}) Durchmesser arbeiten.

Es folgt nun zunächst in dem Vortrage die Beschreibung der Lürmann'schen Einrichtung der geschlossenen Brust, wobei noch hervorgehoben wird, daß bei derselben der Schlackenabfluß nicht über dem Eisenabstichloch angebracht werde. Diese Anordnung hält der Vortragende aber, wie wir weiter unten sehen werden, für durchaus nothwendig, um das Roheisen, wie er meint, aus dem Sumpf zu locken, so daß er sie als einen Hauptvortheil seiner Einrichtung anführt. Wie Wood nun zu

der Idee kommt, daß bei der Lürmann'schen Einrichtung der Schlackenabfluß nicht über dem Stichloch liegen dürfe, ist unerfindlich; bekanntlich sind sehr viele Oefen so eingerichtet, obgleich dies, was Wood anerkennt, unbequem ist.

Wood geht dann zu der Einrichtung des Abstichloches über und findet, daß dasselbe bei Lürmann's Einrichtung an der Außenseite des Gestelles sitzt und durch eine sehr gefährliche Kühlplatte erhalten werden soll; mehr an der Außenseite des Gestelles sitzt es nur in der von Wood in Figur 10 (vgl. Figur 18 Taf. II) seiner dem Iron and Steel Institut mitgetheilten Zeichnungen, welche sonst mit den in diesem Journal, 1875 217 460 Taf. VIII mitgetheilten Abbildungen übereinstimmt, in diesem Punkt aber nicht richtig übertragen ist.

Der Vortragende ist der Ansicht, daß das Stichloch bei einiger Aufmerksamkeit nicht kürzer wird und gegen einen Durchbruch des Eisens an dieser Stelle Vorkehrungen nicht getroffen zu werden brauchen. Nun hebt aber Wood an verschiedenen Stellen seines Vortrages hervor, daß Durchbrüche des Eisens an andern Stellen des Herdes stattfinden, und da nun selbst seiner Ansicht nach das Stichloch der Innenkante des Gestelles auch noch möglichst nah gelegt werden muß, so ist doch klar, daß an der Stelle des Stichloches ein Durchbruch am wahrscheinlichsten ist, deshalb hier am nothwendigsten Vorkehrungen dagegen getroffen werden müssen.

Wie wir aus der in diesem Journal (*1875 217 460) mitgetheilten Beschreibung der Einrichtung von Lürmann wissen, hält dieser die gekühlte Platte für ein sehr schwaches Mittel zur Erhaltung des Stichloches und wendet die viel energischern Mittel der unmittelbaren Kühlung durch Berieselung an. Vor dieser haben die englischen Schmelzer allerdings, wie wir aus Erfahrung wissen, eine heilige Scheu, weil sie nicht die nöthige Aufmerksamkeit auf das nachherige Trocknen der Rinne verwenden und die Explosionen dann dem Wasser und nicht ihrer Unachtsamkeit zuschreiben.

Wood erwähnt dann zweier auf gekühlten Schlackenabfluß genommenen Patente, welche von William Ferrie 1868 (vgl. Fig. 19 und 20) und von Green in Brymbo 1873 (vgl. Fig. 21 und 22) erhoben, als Modificationen von Lürmann's Einrichtung anerkannt werden.[2] Wood beschreibt nun seine in neuerer Zeit erfundene und auf den Tees-Iron-Works eingeführte Einrichtung mit Hilfe der Figur 23, wie folgt:

[2] Beiläufig sei hier bemerkt, daß das letztere Patent in England zu einem längern, noch nicht beendeten Patentproceß Veranlassung gegeben hat.

„Die Gestellwände sind ringsherum geschlossen, ein hutförmiges Abstichloch ersetzt den Vorherd; die Gestellwände sind nur $2^1/_2$ anstatt 5 Fuß dick.

Die Schlackenabflußöffnung liegt über der Eisenabstichöffnung.

Wenn nun über einem Abstichloch von solch großen Dimensionen die Schlacke fortwährend abfließt, so ist es sicher, daß dieselbe sich in einigen Stunden bis zu demselben durchfrißt; auch würde das Abstichloch so warm werden, daß es unmöglich wäre, das Roheisen am Durchbrechen zu hindern.

Um die auflösende oder fressende Thätigkeit der Schlacke aufzuheben, und um das Mauerwerk über dem Abstichloch kühl zu halten, habe ich eine mit Wasser gekühlte Platte c so eingesetzt, daß deren Oberkante in derselben Höhe wie die Wallsteinplatte d liegt.

Da die Wände dünn sind, so ist die Wallsteinplatte bündig unter die Tümpelplatte l so gesetzt, daß ein Zwischenraum von 7 Zoll (178^{mm}) zwischen beiden bleibt; die Breite dieser (Schlackenabfluß-) Oeffnung ist ungefähr dieselbe wie beim alten Vorherd, d. h. ungefähr 26 Zoll (660^{mm}).

Wenn der Hohofen im Betriebe ist, wird die Schlackenabflußöffnung mit kleinen Kohlen und feuerfestem Thon geschlossen und behufs Schlackenabfluß mit einer $1^3/_4$ bis 2 Zoll (44 bis 51^{mm}) starken Stange ein Loch f in die Mitte derselben gestoßen.

Die Wirkung dieser Platte c ist so vollkommen, daß sie die Abstichöffnung g vollständig von der fressenden Einwirkung und der Erwärmung durch die Schlacke schützt, während oberhalb der Platte c die Thonausfüllung, welche zwischen dieser und der Tümpelplatte l angebracht ist, so vollständig gegen das Wegbrennen geschützt wird, daß sich die Schlackenablauföffnung f nur so wenig erweitert, daß sie fast während des ganzen Tages dieselbe bleibt, wenn ein kleines Stück Thon oder ein wenig kleine Kohle dasselbe für weitere 12 Stunden haltbar machen."

Wood spricht dann von der Möglichkeit eine größere Oeffnung durch Wegnehmen der ganzen Einrichtung zu machen, um nach der alten Weise mit Stangen im Ofen arbeiten zu können. Er sagt dann:

„Die Wasserplatte c ist noch wie neu, und das Wasser, welches durchfließt, ist immer auffallend kühl.

Bei dieser Einrichtung bleibt, wie man bemerkt, die Tümpelplatte l genau an demselben Platz wie beim alten Ofen; auch ist an der Wallsteinplatte d nichts geändert; nur ist sie tiefer in

den Ofen gesetzt und der Vorherd hinter derselben, anstatt wie früher mit Thon, mit Mauerwerk ausgefüllt, während die Schlacke über dem Stichloch g abgelassen wird."

Soweit die Beschreibung von Wood's Einrichtung, welche wir in folgende Theile zerlegen und dann besprechen wollen:

1) Was suchte Wood zu erreichen?

2) Was hat Wood wirklich erreicht?

Den ersten Punkt betreffend, so geht aus dem ersten Theil des Vortrages von Wood, enthaltend die Beschreibung und Kritik aller der Einrichtungen, welche bis heute getroffen sind, um auch Kokeshohöfen mit geschlossener Brust zu betreiben, und auch aus seiner Beschreibung selbst unzweifelhaft hervor, daß Wood beabsichtigte, das Vollkommenste in dieser Beziehung zu erreichen. Der Vortragende hebt mehrfach ausdrücklich hervor, daß die frühere Einrichtung an den Holzkohlenöfen, die Schlacken durch eine nichtgekühlte Oeffnung ablaufen zu lassen, sich für größere Kokeshohöfen mit größern Schlackenmengen als durchaus unbrauchbar erwiesen habe. In der Fortsetzung des Vortrages erklärt dann Wood, daß Lürmann durch Einführung einer mit Wasser gekühlten Oeffnung alle diese Uebelstände mit einem Mal und in einer vollkommenen Weise beseitigt habe.

Es folgt aus der Beschreibung unzweifelhaft, daß Wood seine Einrichtung mit zwei über einander gesetzten Platten als eine für alle Fälle genügend gekühlte Schlackenabflußöffnung erachtet, welche nur den Vortheil vor Lürmann's Einrichtung haben sollte, daß man sie beliebig groß machen kann, um in dem Herd arbeiten zu können.

Wood hat also offenbar im Principe nichts Neues, sondern nur das einführen wollen, was Lürmann schon längst eingeführt hat, nämlich „eine gekühlte Schlackenabflußöffnung."

Der bekannte Professor Dove in Berlin pflegt in seinen Vorträgen immer besonders darauf aufmerksam zu machen, daß die einzigste Anerkennung, welche Deutsche mit ihren Bestrebungen bei Engländern und Franzosen zu finden pflegen, darin besteht, daß sie ihre Resultate noch einmal finden. — Ist das Hrn. Wood gelungen?

Bezüglich des zweiten Fragepunktes können wir füglich das Urtheil über seine Einrichtung Wood ganz allein überlassen, und nehmen Folgendes nur aus seiner eigenen Beschreibnng.

Zunächst spricht Wood noch von Tümpelplatte, Wallsteinplatte, Vorherd und der Möglichkeit, mit Stangen im Ofen zu arbeiten, gibt also dadurch zu erkennen, daß er nichts weniger als überzeugt ist, daß

ein großer Kokeshohofen mit wirklich geschlossener Brust betrieben werden kann.

Die Wirkung der Wallsteinplatte, welche Wood, nebenbei bemerkt, bei der Lürmann'schen Einrichtung als Kühlplatte des Stichloches für außerordentlich gefährlich hält, obgleich dieselbe durch starkes Mauerwerk geschützt ist, erklärt er da, wo er sie, wie bei seiner Einrichtung, anwendet, um nach oben die fressende Wirkung des Schlackenabflusses und nach hinten die Wirkung des heißflüssigen Eisens abzuhalten, nicht allein für genügend, sondern auch für ungefährlich. Er sagt eingangs seiner Beschreibung, daß ein solch großer Schlackenstrom, wenn er über das Eisenabstichloch laufe, sich sicher durchfresse, auch daß das Eisen dann bald durchbräche.

Beiden durch die Wirkung der Wärme von Schlacken und Eisen herbeigeführten Uebelständen kann man auch nach Wood nur durch Abkühlung, d. h. durch Entziehung von Wärme begegnen. Diese Entziehung soll das seine Platten passirende Wasser vornehmen. Nun sagt aber Wood am Schlusse seiner Beschreibung wörtlich:

„die Wasserplatte ist noch wie neu, und das Wasser, welches durchfließt, ist immer auffallend kühl."

Die Kühlung durch die Platte ist also jedenfalls auch auffallend gering, und die Schlackenabflußöffnung wird nicht constant erhalten; es ist also der constante Betrieb mit dieser Einrichtung nach dem oben gegebenen eigenen Urtheil von Wood ebenso unmöglich als bei den frühern Holzkohlenöfen des Continentes.

Obgleich Wood's Einrichtung offenbar eine verbesserte Nachahmung von Lürmann's Einrichtung sein soll, ist sie nichts als eine Variation derselben, wie solche Lürmann schon im J. 1867 als Uebergangsconstruction zu seiner jetzigen Einrichtung der geschlossenen Brust verwendete, und welche in Fig. 24 und 25 dargestellt ist.[3] Diese frühere Einrichtung Lürmann's enthält auch Tümpelplatte, Wallsteinplatte, den Zwischenraum zwischen beiden zum Schlackenabfluß, und diesen sogar über dem Eisenabstichloch, unterscheidet sich also in Nichts von der Einrichtung Wood's, ist jedoch 6 Jahre früher bekannt und benützt worden.

Wood's Einrichtung hat am meisten Aehnlichkeit mit der von Büttgenbach in Neuß angeblich erfundenen neuen Einrichtung der geschlossenen Brust, welche in der Zeitschrift deutscher Ingenieure, 1874

[3] Dieselbe ist auch in Percy-Wedding: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Abtheilung, S. 701, Fig. 346 (Braunschweig 1868, Vieweg und Sohn), sowie in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1874 Bd. 18 S. 613 mitgetheilt und beschrieben.

Bd. 18 S. 613 beschrieben und kritisirt ist. Während Wood einen horizontalen Schlitz von 26 × 7 Zoll (660 × 178mm) durch Platten gekühlt sein läßt, wendet Büttgenbach einen solchen Schlitz senkrecht an. Was in obiger Kritik über Büttgenbach's Einrichtung gesagt wird, paßt direct auch auf die des Hrn. Wood.

Wood kommt dann nochmals darauf zurück, daß Lürmann's Einrichtung den Schlackenabfluß an einer andern Stelle als über dem Eisenabstichloch bedingt, und stellt folgende köstliche Theorie auf:

> „Meine Erfahrung hat mich gelehrt, daß sich immer an der Stelle, wo die Schlacken abfließen, die größte Menge des Eisens ansammelt. Es wird dies daher kommen, daß die Schlacke, indem sie abfließt, das Eisen mit sich gerissen hat; deshalb ist der beste Platz für das Eisenabstichloch unter der Schlackenabflußöffnung. Wenn dasselbe an einer andern Stelle angebracht ist, wird man finden, daß das Eisen im Herd zurückbleibt."

Es wäre interessant, von Wood eine Begründung dieser neuen physikalischen Theorie zu hören, nach welcher eine Flüssigkeit (die Schlacke) von etwa 2,5 spec. Gew. bei ihrem Abfluß aus einem Gefäß (dem Gestell) in der Höhe von ca. 760 bis 920mm über dem Boden einen Einfluß auf eine ruhig unten auf dem Boden stehende Flüssigkeit (das Roheisen) von 7,25 spec. Gew. ausüben soll!

Mit der Erfahrung der Hüttenleute des Continentes, welche seit 8 Jahren mit wirklicher geschlossener Brust nach Lürmann's Einrichtung arbeiten, stimmt diese Erfahrung von Wood absolut nicht.

Den Schluß des Vortrages bildet eine nochmalige Besprechung der dünnen Wände der Gestelle und deren Schutz durch Wasserkästen. Wood tritt dann dem Vorurtheil mit Recht entgegen, daß der Nachtheil größer sei, wenn man den Gestellen durch Abkühlung mit Wasserkästen ꝛc. Wärme entziehe, als der Vortheil durch Erhaltung der Form des Gestelles und dadurch des regelmäßigen Betriebes des Ofens. Der Vortragende kommt hierauf auf die Wahrscheinlichkeit der Explosionen durch solche Kühlungen, und bemerken wir hierzu, daß es gewiß angenehmer wäre, wenn man am Hohofen gar keine Wasserkühlungen nöthig hätte. Da man diese nothwendigen Uebel aber immer schon sogar bis tief in das Innere des Ofens durch die Windformen einführte, so ist nicht abzusehen, wie die äußern Wasserkühlungen die Wahrscheinlichkeit der Explosion so ungeheuer vergrößern sollen, daß man sich deren leider nothwendigen Benützung enthalten soll.

Wood kommt endlich zu dem Schluß, daß es gefährlicher wäre,

ohne als mit Wasserkühlung zu arbeiten, weil im ersten Fall leichter Eisendurchbrüche stattfinden.

Dieser Ausspruch steht im directen Widerspruch zu der oben erwähnten Verurtheilung der Kühlplatte am Stichloch bei Lürmann's Einrichtung; dazu kommt, daß Wood seine gekühlte Wallsteinplatte durch eine dünne Wand geschützt so nahe als möglich an das Innere des Ofens bringen will, um die Schwierigkeiten eines Vorherdes fast beseitigen zu können.

Dies ist ganz genau so durch Lürmann's Kühlplatte erreicht, welche ebenfalls durch Mauerwerk geschützt ist.

Wood erwähnt nun noch die Erfolge des Hrn. Büttgenbach und findet, daß dessen ganzes Verdienst sich in der Weise der Kühlung der Rast concentrirt, welche Büttgenbach nicht als von ihm eingeführt beanspruchen wird.

Wood verurtheilt noch die Verwendung kleiner Steine zum Gestell und schlägt die alten, nicht durchzubrennenden, mit vielen starken Rissen durchzogenen, möglichst großen Blöcke vor. Diese sollen gut behauen, dicht zusammengefügt und die Fugen mit feinem, trockenem, feuerfestem Material ausgefüllt werden. Der Vortragende theilt mit, daß die besten Herdböden in neuerer Zeit von einem Schotten Bagnall eingeführt sind, welcher dieselben stampft.

Wenn Wood sich für die continentalen Fortschritte in dem Bau der Hohöfen interessirt hätte, würde er diese Mittheilung, sowie manches Andere, was er als neu angeführt hat, für sich behalten haben.

Den Schluß des Vortrages bildet eine Zusammenstellung der Vortheile des Betriebes mit geschlossener Brust, welche wir nicht übertrieben finden. Wir treten Wood's Wunsch bei, daß diese gute Einrichtung bald auch allgemein eingeführt werden möge, bezweifeln aber, daß das Vorurtheil der Engländer bald überwunden wird, selbst wo jetzt einer ihrer Landsleute sie der Unannehmlichkeit überhoben hat, eine Construction eines Ausländers zu acceptiren.

Ein Beitrag über die durch Licht bewirkte Schwarzfärbung des Kupfers; von Dr. E. Priwoznik.

Es liegen bereits einige Mittheilungen über die unter dem Einflusse des Lichtes erfolgte Schwärzung an präparirten Kupferflächen vor.

Nach den Beobachtungen von Carlemann wird eine den Dämpfen von Chlorgas ausgesetzte Kupferplatte gegen das Licht so empfindlich, daß man Photographien auf ihr darstellen kann. Ist die Platte amalgamirt, so entstehen ebenfalls deutliche Bilder, sie sind aber nicht so intensiv schwarz, wie bei der nicht amalgamirten Platte.[1]

Diese Veränderung zeigt sich auch bei der Reduction von Quecksilberchlorid durch metallisches Kupfer, wie aus der zweiten von A. Vogel jun. (1859 151 157) herrührenden Notiz hervorgeht. Als derselbe Kupferbleche in einer sehr verdünnten Lösung von Quecksilberchlorid schwach verquickte, verloren sie beim Liegen an der Luft den Ueberzug von Quecksilber, ließen wieder die Kupferfarbe hervortreten und färbten sich endlich unter der Einwirkung des Lichtes schwarz. Solche schwach amalgamirte Plättchen konnten einige Zeit im Dunkeln aufbewahrt werden, ohne die Empfindlichkeit gegen das Licht zu verlieren.

Auch hat Grüne (1864 173 151) eine auf diesen Gegenstand bezügliche Mittheilung in den Berichten des photographischen Vereins in Berlin niedergelegt, welche mit den Beobachtungen Carlemann's und mit den auf Kupferchlorür bezüglichen Angaben von Proust und Renault[2] übereinstimmen. Endlich ist bekannt, daß ein mit Salzsäure gereinigtes Kupfergefäß schnell anläuft und sich nach dem Trocknen an den von der Sonne beschienenen Stellen schwärzt.

Meine Beobachtungen schienen geeignet, die Arbeiten der genannten Autoren über diesen Gegenstand einigermaßen zu vervollständigen, weshalb ich keinen Anstand nehme, dieselben im folgenden kurz zu beschreiben.

In der zuerst citirten Abhandlung findet sich angegeben, daß ein lichtempfindlicher Ueberzug auf einer Kupferplatte auch durch Behandeln derselben mit einer salzsauren Lösung von Kupferchlorür erhalten werden kann.

Es wurde daher durch Einleiten von schwefliger Säure in eine Lösung von Kupferchlorid dargestelltes, mit wässeriger schwefliger Säure gewaschenes Kupferchlorür in einer Atmosphäre von Kohlensäure mit Salzsäure übergossen. Als ein blanker Kupferstreifen in die so erhaltene wasserhelle Lösung eingetaucht wurde, fand keine chemische Wirkung statt und das Kupfer behielt seine Farbe auch dann noch bei, als es mit Wasser abgespült, abgetrocknet und dem Sonnenlichte exponirt wurde. Verdrängt man aber die Kohlensäure durch atmosphärische Luft, so nimmt die Lösung an ihrer Oberfläche sogleich eine dunkelbraune Farbe

[1] Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, 1854 S. 196. Journal für praktische Chemie, Bd. 63 S. 475.

[2] Gmelin-Kraut: Handbuch der Chemie, Bd. 3 S. 640.

an und wird bald gänzlich undurchsichtig. Wenn man nun ein Blechstück aus Kupfer mit dieser Lösung schüttelt, um den Luftzutritt noch mehr zu ermöglichen, so färbt es sich lichtbraun und die vom Licht getroffenen Stellen desselben schwärzen sich nach kurzer Zeit.

Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß sich Carlemann's Angabe nicht auf eine reine, sondern auf eine an der Luft veränderte, braune Lösung von Kupferchlorür in Salzsäure bezieht, in welcher ein Theil desselben durch Zutritt von Sauerstoff sich bereits in Kupferchlorid umgewandelt hat.[3] [$Cu_2Cl_2 + 2HCl + O = 2CuCl_2 + H_2O$.]

Eine lichtempfindliche Kupferfläche ließ sich am besten mittels Kupferchlorid allein herstellen. Es wurden Stücke von blank gescheuertem Kupferblech einige Secunden lang in eine nur wenig verdünnte, neutrale Lösung von Kupferchlorid getaucht, mit Wasser abgespült und durch leichtes Abwischen von dem lose anhängenden Kupferchlorür befreit. Sie nahmen sogleich eine braunrothe Farbe an und hatten ihren Glanz merklich verändert. Nach dieser Behandlung wurden die Plättchen, die im Dunkeln keine weitere Veränderung erlitten, schon im zerstreuten Tageslicht dunkler und im directen Sonnenlicht nach wenigen Minuten tief schwarz. Theile der Kupferfläche, welche durch Ueberdeckung dem Lichte nicht ausgesetzt wurden, schwärzten sich nicht.

Dieses Verhalten des Kupfers zeigt sich bei Anwendung von neutralen und sauren, concentrirten und verdünnten Lösungen von Kupferchlorid; nur ist längeres Kochen erforderlich, wenn die Verdünnung der Lösung allzu groß ist. Daher gehen auch Zeichnungen und Schriftzüge, die auf Kupfer mittels eines in Kupferchlorid getauchten Pinsels ausgeführt werden, in Schwarz über, wenn sie mit Wasser abgespült, leicht abgetrocknet und dem Sonnenlichte ausgesetzt werden. Die Färbung haftet ziemlich fest, sie läßt sich durch Abwischen mit weicher Leinwand von der Oberfläche des Kupfers nicht leicht entfernen. Wenn aber so gefärbte Platten längere Zeit im Finstern liegen, so bleichen sie, wie auch Carlemann beobachtete, langsam aus; sie erscheinen schon nach einigen Wochen weniger dunkel. An einem negativen Bild war nach 2 Monate langer Aufbewahrung im Dunkeln die Entfärbung so weit vorgeschritten, daß nur noch die Contour der Zeichnung zu erkennen war.

Die Färbung zeigt, wie man sich leicht durch einen Versuch im Luftbad überzeugen kann, auch bei höherer Temperatur diese eigenthümliche Unbeständigkeit. Die geschwärzten Bleche verlieren schon bei 130°

[3] Diese braune Flüssigkeit ist nach Proust und A. Vogel jun. eine Lösung von Kupferchlorürchlorid (Gmelin-Kraut: Handbuch der Chemie, 6. Auflage Bd. 3 S. 641.)

und darüber die Färbung vollständig, nehmen dieselbe aber neuerdings an, sobald sie herausgenommen und ans Licht gelegt werden.[4] Wenn man die Schwärzung und Entfärbung der Bleche mehrmals vornimmt, ohne sie neuerdings zu präpariren, so verlieren sie nach und nach die Empfindlichkeit gegen das Licht fast gänzlich.

Die bereits bekannte Eigenschaft des Kupferchlorürs, sich im feuchten Zustande unter der Einwirkung des Lichtes leicht zu färben, führte zu der Annahme, daß die Lichtempfindlichkeit einer Kupferfläche einem dünnen Ueberzuge dieses Chlorürs zuzuschreiben sei. Bringt man ein in Kupferchloridlösung getauchtes, mit Wasser abgespültes und mit einem feinen Lappen abgewischtes Kupferblech in kochendes Wasser, so zeigt sich letzteres gelblich getrübt. Hierdurch erscheint die obige Annahme bestätigt, indem diese Reaction auch beim krystallinischen Kupferchlorür eintritt, wenn es mit kochendem Wasser übergossen wird.

Nach Wöhler (1864 173 151) läßt sich die Lichtwirkung besonders schön an den durch Einleiten von schwefliger Säure in eine Lösung von Kupfervitriol und Kochsalz erhaltenen kleinen Kupferchlorürtetraedern beobachten. Unter wässeriger schwefliger Säure nehmen sie am Sonnenlicht anfangs eine grünliche Färbung an, die allmälig dunkler wird und endlich in Schwarzblau übergeht. Die Flächen der Kryställchen glänzen, unter einem gewissen Winkel besehen, mit kupferrother Farbe. Die Färbung fand also hier bei Abschluß der atmosphärischen Luft statt. Zur Erklärung dieser Erscheinung nimmt Wöhler an, daß sich die Kupferchlorürkrystalle an ihrer Oberfläche unter gleichzeitiger Bildung von Chlorwasserstoff in Kupferoxychlorür umwandeln, denn der Sauerstoff der Luft konnte bei dieser Reaction keine Rolle spielen.

Diese Erklärung läßt sich ohne weiteres auch auf die lichtempfindlichen Kupferflächen ausdehnen, zumal die Färbung derselben, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe, am directen oder diffusen Licht auch im Vacuum des Barometers eintritt. Offenbar erfolgt hier die Oxydation auf Kosten des Sauerstoffes einer geringen, mechanisch anhängenden Wassermenge.

Bringt man eine Legirung, bestehend aus 750 Tausendtheilen Silber und 250 Tausendtheilen Kupfer in eine mäßig verdünnte, kochende Lösung von Kupferchlorid, so erlangt sie ebenfalls die Fähigkeit, sich am Lichte zu färben. Dies geschieht weit weniger rasch und vollkommen als beim Kupfer allein, aber die Färbung ist merklich dunkler als bei

[4] Auch die am Lichte nachgedunkelten, mittels Grünspan und Salmiak bronzirten, kupfernen Medaillen erlangen die ursprüngliche lichtbraune Färbung wieder, wenn sie im Luftbad bis auf 130° erwärmt werden.

reinem Silber, wenn es derselben Behandlung unterzogen wird. Es besitzen wohl beide nach der Gleichung $2\,Ag + 2\,CuCl_2 = 2\,AgCl + Cu_2Cl_2$ gebildeten Chlorverbindungen die Fähigkeit, sich am Lichte zu schwärzen; allein Silber im compacten Zustande und die Legirungen desselben mit Kupfer werden von Kupferchlorid weit schwieriger angegriffen als Kupfer für sich allein, weshalb die Menge der hierbei gebildeten, lichtempfindlichen Chlormetalle nicht hinreicht, um die Veränderung am Licht in so hohem Grade zu bewirken als bei der Kupferfläche.

Auch Legirungen von Kupfer und Mangan oder von Kupfer, Mangan und Zink erlangten, nachdem sie auf die erwähnte Art mit Kupferchlorid präparirt wurden, die Eigenschaft der Lichtempfindlichkeit in viel geringerm Grade als reines, etwa galvanisch gefälltes Kupfer. Die rothbraune Farbe, welche reines Kupfer ohne Einfluß des Lichtes nach dem Eintauchen in eine Kupferchloridlösung annimmt, kam bei diesen Legirungen nicht zum Vorschein. Ebenso wenig hat sie sich gezeigt, als ein Messingstück in die erwärmte Kupferchloridlösung getaucht wurde. Es nahm eine grünlichgraue Färbung an, die am Lichte etwas nachdunkelte (vgl. 1859 151 430).

Die Beimengungen von fremden Metallen sind daher auf die in Rede stehende Eigenschaft des Kupferüberzuges von nicht unbedeutendem Einfluß. Deshalb tritt bei vielen Kupfersorten des Handels nach dem Eintauchen derselben in eine Lösung von Kupferchlorid ein rothbrauner Farbenton auch häufig nicht hervor, sondern sie werden sofort mehr oder weniger schwärzlich und lassen meist die metallische Farbe des Untergrundes deutlich durchscheinen.

Die Färbung des Kupfers in der Lösung seines Chlorides gab schließlich ein einfaches Mittel an die Hand, um das zum Legiren des Goldes bestimmte Kupfer rasch auf seine Reinheit zu prüfen. Es ist nämlich eine dem Münztechniker sattsam bekannte Erscheinnng, daß geringe Mengen von gewissen fremden Metallen hinreichen, um eine Goldlegirung spröde und zur Prägung völlig untauglich zu machen. Es bleibt in solchen Fällen häufig nichts anderes übrig, als die Legirung zu scheiden, oder was rationeller ist, sie im geschmolzenen Zustande mittels Chlorgas zu reinigen.

Benetzt man eine blank gemachte Stelle des zu untersuchenden Kupferstückes mit Kupferchlorid und spült sie dann mit Wasser ab, so läßt sich an der hierdurch erfolgten Färbung ohne weiteres beurtheilen, ob das Kupferstück zum Legiren des Goldes geeignet ist oder nicht.

Wien, Mai 1876.

Untersuchungen über das Geschützpulver und die seine Explosion begleitenden Erscheinungen; von Noble und Abel.

Vorliegender von General Morin und von Berthelot abgegebener Bericht (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 487) enthält eine Darlegung der wichtigen, das Geschützpulver betreffenden Untersuchungen beider Experimentatoren und deren Resultate. Es handelte sich darum:

1) Die Beschaffenheit der Verbrennungsproducte des Pulvers zu bestimmen, wenn dieses unter Umständen verbrannt wird, welche denjenigen ähnlich sind, wie sie sich in den Geschützen und Minen darstellen.

2) Die Spannung der Verbrennungsproducte im Augenblicke der Explosion und die Gesetze zu bestimmen, nach welcher die Spannung mit dem specifischen Gewicht des Pulvers sich ändert.

3) Zu bestimmen, ob und innerhalb welcher Grenzen Unterschiede in der Beschaffenheit und den Verhältnissen der Producte existiren, als Folge der verschiedenen Dichtigkeit und Größe der Pulverkörner.

4) Festzustellen, ob und innerhalb welcher Grenzen Modificationen in Folge der Druckdifferenzen auftreten, unter welchen das Pulver verbrannt wird.

5) Das Volum der durch die Explosion entwickelten permanenten Gase zu bestimmen.

6) Die Explosionseffecte des Pulvers in geschlossenen Gefäßen mit denjenigen des nämlichen, in der Seele der Kanonen verbrannten Pulvers zu vergleichen.

7) Die Quantität der durch die Verbrennung des Pulvers entwickelten Wärme zu bestimmen und daraus die im Explosionsmomente stattfindende Temperatur abzuleiten.

8) Die Größe der mechanischen Arbeit zu bestimmen, welche das Pulver bei seiner Einwirkung auf ein in der Seele einer Kanone befindliches Projectil zu entwickeln vermag, also auch die theoretische Totalarbeit, welche es hervorbringen würde, wenn die Kanone eine unbegrenzte Länge hätte.

Explosion. Man ließ das verschiedenartigste Pulver in dem unveränderlichen Hohlraume sehr dicker stählerner Cylinder detoniren, von denen einer bis zu 1^k Pulver faßte; das Gewicht des letztern variirte in der Art, daß es $^1/_{10}$ bis $^9/_{10}$ des Rauminhaltes einnahm.

Druck. Der während der Explosion entwickelte Druck wurde durch die Compression eines kupfernen Cylinders gemessen — eine Methode, welche auch bei der Untersuchung der allmäligen Spannungen des in

einer Kanone verbrannten Pulvers angewendet wurde (vgl. Noble *1871 202 338. Morin 1872 204 199).

Die Temperatur der Explosion wurde nach der theilweisen Schmelzung feiner Platindrähte oder Platinbleche abgeschätzt (vgl. 1875 215 342).

Freie Wärme. Um diese zu messen, brachte man nach der Explosion den Cylinder (welcher z. B. $72^k,7$ wog und 246^g Pulver einschloß) in ein Calorimeter, unter Hinzufügung von etwa $9^k,9$ Wasser. Da in dem citirten Beispiele das Maximum der Temperatur nach Verlauf von 20 Minuten eintrat, so verfolgte man noch während einer halben Stunde den Gang des Thermometers. Dieses Verfahren, über welches die Experimentatoren selbst mit einiger Reserve sich äußern, läßt viel zu wünschen übrig. Da die Explosion außerhalb des Calorimeters vor sich geht, so muß ein Theil der Wärme schon in dem Augenblicke des Zugusses von Wasser verloren gehen. Außerdem ist die Masse des Wassers ($9^k,9$) im Verhältniß zu der des Stahlcylinders ($72^k,7$) viel zu klein und die Wanddicke des letztern zu groß, um die Wärme als gleichmäßig vertheilt annehmen zu können, selbst nach einer 1 Stunde langen Berührung. Diese Dauer eines calorimetrischen Versuches ist überdies zu lang und folglich die Correction des Erkaltens zu beträchtlich und zu unsicher — um so mehr, als die Experimentatoren nicht vor dem Versuche die bei ihrem System stattfindende Abkühlungsgeschwindigkeit studirt hatten.

Gas. Nach der Explosion wurde der Cylinder in einem Gasometer gebracht und geöffnet.

Feste Producte. Die gebildeten festen Producte stellten sich als eine harte und compacte Masse dar, grünlich schwarz, wenig homogen, sehr zerfließbar, nach Schwefelwasserstoff und zuweilen nach Ammoniak riechend. Diese Masse erhitzte sich, während man sie zerkleinerte, bei Berührung mit der Luft, in Folge rascher Absorption des Sauerstoffes, öfters sehr schnell. Die für die Analyse bestimmten Producte wurden in einer Atmosphäre von Stickstoff pulverisirt.

Die Resultate waren folgende.

Hauptproducte der Explosion. 1^g Pulver, im geschlossenen Gefäß verbrannt, lieferte im Mittel $0^g,43$ Gas, welches bei 0^0 und 760^{mm} Barometerstand einen Raum von 280^{cc} einnahm, und $0^g,57$ an festen Bestandtheilen. Letztere waren unmittelbar nach der Explosion sehr zerfließlich; sie nahmen dabei ein Volum von 0,60 bis $0^{cc},65$ ein, welches bei gewöhnlicher Temperatur sich beinahe auf die Hälfte reducirte.

Die Experimentatoren messen diesen festen oder flüssigen Producten eine wichtige Rolle während der Expansion in den Schießwaffen bei.

Druck. In einem mit Pulver vollständig ausgefüllten Raume würde die Spannung 6400^{at} betragen. In einem Raume von solcher Beschaffenheit, daß die Dichtigkeit der gasartigen Producte δ ist, wird sie durch die Formel

$$P^{at} = 6400 \times \frac{\delta}{1 - 0{,}6\,\delta}$$

ausgedrückt, welche die Versuchszahlen genügend darstellt.

Temperatur. Eine mathematische Berechnung, welche sich auf die Erfahrungsresultate bezüglich der Spannung der Gase und ihres auf 0° reducirten Volums gründet, führte die Experimentatoren auf die Ziffer 2231° — ein Resultat, welches mit dem durch die partielle Schmelzung des Platins (2200°) angezeigten übereinstimmt.

Die entwickelte Wärme wurde zu 702^c für 1^g des in einem geschlossenen Gefäß verbrannten Pulvers F.G und R.L.G gefunden — ein Betrag, welchen die Expansion der Gase auf 695^c reduciren würde. Allein diese Ziffern scheinen aus den oben angeführten Gründen zu gering. De Tromeneux hat die Werthe 729 bis 890^c erhalten, Roux und Sarrau je nach den Pulversorten Werthe von 729 bis 810^c.

Analysen. Die Experimentatoren geben eine Analyse der Producte, welche sie bei 25 Versuchen erhielten, die mit 4 unter verschiedenen Drucken verbrannten Pulversorten angestellt wurden, — eine außerordentliche Arbeit, für die man ihnen, ungeachtet einiger Reserve bezüglich des unterschwefligsauren Kalis, nicht dankbar genug sein kann.

100 Gew. Th. enthielten:

Kohlensaures Kali	24	— 38	im Mittel 31,5
Schwefelsaures Kali	2,7	— 14	„ „ 9
Unterschwefligsaures Kali . .	2	— 20	„ „ 9
Schwefelkalium	0	— 10,5	„ „ 4
Schwefelcyankalium	0	— 0,3	„ „ 0,1
Salpetersaures Kali	0	— 0,3	„ „ 0,1
Kohlensaures Ammoniak . .	0	— 1,9	„ „ 0,1
Schwefel	0,05	— 5,3	„ „ 3
Kohlensäure	25	— 27,5	„ „ 26,5
Kohlenoxyd	2,6	— 5,7	„ „ 4
Schwefelwasserstoff	0,6	— 1,8	„ „ 1
Wasserstoff	0,03	— 0,1	„ „ 0,06
Grubengas	0	— 0,16	„ „ 0,06
Stickstoff	10,7	— 12	„ „ 11
Sauerstoff	0	— 0,22	

Messung der Spannung, welche durch die Gase des in einem geschlossenen Gefäße verbrannten Pulvers entwickelt wird. Dadurch, daß die in den Recipienten eingeführten Pulverladungen geändert wurden, und zwar von derjenigen an, welche den Recipienten vollständig anfüllte, bis zu der, welche nur 0,05 seines Rauminhaltes einnahm, konnte man auf experimentellem Wege die Beziehung zwischen den Gasspannungen und der Dichtigkeit der Ladung oder der mittlern Dichtigkeit der Explosionsproducte studiren. Da die Experimentatoren auch mit Hilfe des Noble'schen Chronographen (*1871 202 338) die Verbrennungsdauer ermittelt hatten, so glaubten sie aus ihren Versuchen schließen zu können, daß diese je nach der Lebhaftigkeit des Pulvers veränderliche Dauer keinen merkbaren Einfluß auf die Spannung habe.

Beziehung zwischen dem Druck der Gase und ihrer Dichtigkeit im geschlossenen Gefäß. Dieser Beziehung wurde bereits oben erwähnt. Die Experimentatoren haben gezeigt, daß die Formel, auf welche sie gelangt sind, mit genügender Genauigkeit die Versuchsresultate darstellt, nicht allein, wenn die Explosion in geschlossenen Gefäßen vor sich geht, sondern auch bei Geschützen.

Druck der Gase in der Seele von Kanonen. Aus dem Vorhergehenden erhellt, daß behufs des Studiums dieses so wichtigen Theiles der Frage, zweierlei Mittel angewendet wurden; das eine ist der Compressionsapparat, welcher den Werth der Drucke lieferte, das andere der Chronograph von Noble, welches dazu diente, das Bewegungsgesetz der Projectile zu bestimmen. Bei der Messung des Druckes durch den erstern zeigen sich, wenn man lebhafte Pulversorten verbrennt, Abweichungen, wogegen beide Methoden ungefähr auf die gleichen Resultate führen, wenn man sich langsam verpuffender Pulversorten bedient.

Die Discussion zweier vollständiger Versuchsreihen, welche mit einem langsam und einem rascher abbrennenden Pulver in einer Kanone von 254^{mm} Kaliber ausgeführt wurde, hat die Experimentatoren auf den merkwürdigen Schluß geführt, daß das Geschoß die Anfangsstrecke von 305^{mm} mit dem lebhaften Pulver in 0,0025 Secunden durchlief, während es mit dem langsamen 0,0051 Secunden brauchte. Indem sie sich auf die Untersuchung des Vorganges während der ersten Momente der Ortsveränderung des Projectils beschränkten, sind sie auf Exponentialfunctionen zwischen der Zeit und dem durchlaufenen Raum gelangt, welche so genau wie möglich die Versuchsresultate darstellen. Leider enthalten diese nur auf umständlichem Wege zu berechnenden Formeln Coefficienten, welche sich mit dem Kaliber und der Pulvergattung ändern;

ihre Anwendung ist mühsam und ihr Nutzen erscheint im Vergleich mit den directen Versuchsresultaten von untergeordneter Bedeutung.

Die durch das Pulver entwickelte mechanische Arbeit. Die Quadratur der experimentellen Curven, deren Abscissen die Gasvolumen und deren Ordinaten die entsprechenden Drucke darstellen, gestattete, die Quantität der durch die Gase in einem Geschütz entwickelten Arbeit zu bestimmen. Mit Hilfe dieser auf directe Beobachtung gegründeten Schätzungsmethode sind die Experimentatoren, gestützt auf die zwischen Pressungen und Rauminhalt der Gase von ihnen aufgestellten Relationen, auf einen theoretischen Ausdruck für eines und dasselbe Arbeitsquantum gelangt. Die aus dieser Formel abgeleiteten Resultate, in Anwendung auf eine Ladung von 1^k sind in einer Tabelle verzeichnet, mit deren Hilfe es leicht ist, für Pulversorten, deren Dichtigkeit an die Einheit grenzt und für ein gegebenes Geschütz, die Quantität der durch eine beliebige Ladung entwickelten theoretischen Arbeit zu berechnen. Mit diesen Arbeitsquantitäten haben nun Noble und Abel diejenigen verglichen, welche den mit den verschiedenen Kalibern erzielten Geschwindigkeiten entsprechen und durch das Verhältniß dieser Quantitäten jene Größe bestimmt, welche man den Leistungscoefficienten von Geschützen verschiedenen Kalibers und verschiedener Pulvergattung, wie solche in der englischen Artillerie gebräuchlich sind, nennen kann. Indem sie endlich bei Anwendung jener Formel annahmen, daß die Pulvergase sich in der Seele eines hinreichend langen Geschützes unbegrenzt ausdehnen könnten, haben sie für das absolute Maximum der theoretischen Arbeit, welches 1^k Pulver zu entwickeln vermag, den Werth von $332\,128^{mk}$ gefunden (vgl. 1875 215 123. 1876 219 201). P.

E. Biega's Wasserabsperrventil.

Mit Abbildungen auf Taf. I [b.c/3].

Die bisher für die Hauswasserleitungen bei den Closetanlagen, sowie auch für die Druckständer verwendeten Absperrventile leiden bekanntlich an mancherlei Uebelständen. Die Stöße, welche in den Rohrleitungen beim Schließen dieser Ventile durch das plötzliche Hemmen des Wasserlaufes verursacht werden, haben nicht selten ein Platzen oder Undichtwerden der Rohrleitungen oder Löthungen zur Folge und machen ein öfteres Auswechseln der Gummischeiben nothwendig. Diese Uebelstände werden durch das von dem Betriebsinspector der Breslauer Wasserwerke Ingenieur E. Biega construirte und patentirte Ventil

vollständig beseitigt. Es ist dasselbe in Breslau in mehr als 400 Exemplaren in dem Zeitraum eines Jahres sowohl bei Closetanlagen als auch bei Druckständern in Anwendung gebracht worden und hat sich hier so gut bewährt, daß die Consumenten die geringen Mehrkosten, welche ihnen das Biega'sche Ventil im Vergleich mit andern derartigen Ventilen verursacht, nicht scheuen, um etwas Zweckentsprechendes zu haben und die früher sehr häufigen Reparaturen in den Leitungen los zu werden.

Dieses Ventil besteht nämlich aus einem hohlen cylindrischen Kolben a a (Fig. 28 bis 30), welcher sich wasserdicht in einem cylindrischen Gehäuse b b auf und ab bewegen kann, oben geschlossen und mit einem Stift c versehen ist, der durch den Deckel des Gehäuses hindurch gehend mittels Hebel g und aufgestecktem Gewicht (wie die Sicherheitsventile bei Dampfkesseln mit Hebelbelastung) stets nach unten gedrückt wird. Der Apparat wird nun so in die Rohrleitung eingeschaltet, daß das Wasser von unten bei d in das cylindrische Gehäuse eintreten und durch eine seitliche Oeffnung e in demselben wieder austreten kann. Der hohle Kolben a a hat oben im Innern einen Ansatz mit Lederscheibchen f, welcher die Mündung der Einströmungsöffnung bei d' bedeckt und, durch den Gewichtshebel belastet, geschlossen erhält, während die Wandung des Kolbens a a die Ausströmungsöffnung e verschließt. Wird nun der Hebel g und also auch der Kolben in die Höhe gezogen, so werden beide Oeffnungen bei d und bei e frei, und das Wasser tritt zunächst in das Innere des cylindrischen Kolbens a a, in Folge des Druckes an den obern Rand dieses Kolbens anschlagend. Läßt man das Hebelgewicht wieder fallen, so tritt, einestheils durch die lebendige Kraft des Wassers, anderntheils durch den Druck auf den Kolben a a eine so erfolgreiche Reaction gegen das plötzliche Zuschlagen der Zuflußöffnung d ein, daß dadurch jeder Rückschlag vermieden wird und nur ein sanftes Schließen des Ventils stattfindet, während auch die Ausflußöffnung bei e allmälig wieder geschlossen wird. (Journal für Gasbeleuchtung 2c., 1876 S. 228).

Seetiefenmesser und Anziehungsmesser von C. W. Siemens in London.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. II [d/1].

Die Gesammtanziehung der Erde an ihrer normalen Oberfläche setzt sich aus den einzelnen Anziehungen aller ihrer Theile zusammen, die

Anziehung jedes einzelnen Raumtheiles von gleicher Größe steht im geraden Verhältniß seiner Dichte und im umgekehrten des Quadrates seiner Entfernung vom Orte der Messung. Da die Dichte des Seewassers etwa 1,026, jene der festen Bestandtheile der Erdrinde etwa 2,763 (die mittlere Dichte des Kalksteines, Granites, Basaltes, Schiefers und Sandsteines) ist, so muß die Seewassertiefe auf Messungen der Erdanziehung an der Meeresoberfläche einen merklichen Einfluß ausüben. Mathematisch läßt sich dieser Einfluß herleiten aus der Anziehung dA_1 einer im Abstande h vom Orte der Messung liegenden dünnen Schicht Masse in einer Normalebene zum Erdhalbmesser, unter der Voraussetzung die Erde sei eine Kugel, unbeeinflußt durch die Centrifugalkraft und von gleicher Dichte. Man erhält nämlich[1] aus $dA_1 = 2\pi\, dh\, sin\alpha\, d\alpha$

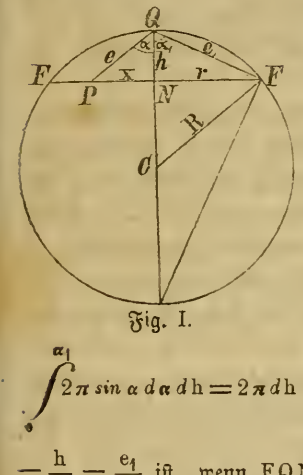


Fig. I.

[1] Es bietet sich dazu folgender Weg: Ein ringförmiger Streifen von der Breite dx im Abstande NP = x Fig. I von der Verticalen QC auf Schicht FF von der Dicke dh und in der Tiefe QN = h unter dem Orte Q der Messung hat bei der Dichte 1 die Masse $dM = 2\pi x\,dx\,dh = \frac{2\pi h^2 tan\alpha\, d\alpha\, dh}{cos^2\alpha}$; da nun der Streifen um $PQ = e = \frac{h}{cos\,\alpha}$ von Q entfernt ist, so liefert seine Anziehung auf die Masse 1 im Punkte Q als in die Verticale QC fallende Componente $dA_1 = \frac{dM\, cos\,\alpha}{e^2} = 2\pi\, sin\,\alpha\, d\alpha\, dh$. Die Anziehungscomponente der ganzen Schicht FF ist hiernach

$$\int_0^{\alpha_1} 2\pi\, sin\,\alpha\, d\alpha\, dh = 2\pi\, dh\,[1 - cos\,\alpha_1] = 2\pi\, dh\left[1 - \sqrt{\frac{h}{2R}}\right],$$ weil ja $cos\,\alpha_1 = \frac{h}{e_1} = \frac{e_1}{2R}$ ist, wenn $FQN = \alpha_1$, $e_1 = QF$ und $R = CF = CQ$. Die auf QC normalen Componenten der Anziehung heben sich unter der Voraussetzung unveränderlicher Dichte gegenseitig auf, und deshalb ergibt sich für die Gesammtanziehung des Kugelabschnittes FQF von der Höhe h der Werth

$$A_1 = \int_0^h 2\pi\, dh\left[1 - \sqrt{\frac{h}{2R}}\right] = 2\pi h\left[1 - {}^2/_3\sqrt{\frac{h}{2R}}\right].$$

Man hätte sich demnach die Masse $M = \pi h^2\left[R - \frac{h}{3}\right]$ des Abschnittes in der Entfernung $a = \sqrt{\frac{M}{A_1}} = \sqrt{\frac{hR\,[3-2w^2]}{2\,[3-2w]}} = {}^1/_2 e_1\sqrt{\frac{3-2w^2}{3-2w}}$ vereinigt zu denken, worin w für $\sqrt{\frac{h}{2R}}$ geschrieben wurde. Für kleine h ergibt sich hieraus $a = {}^1/_2\sqrt{2Rh} = {}^1/_2 e_1$, und auch dies würde für die ganze Kugel wieder a = R liefern, da ja für dieselbe $e_1 = 2R$ ist. D. Ref.

durch Integration zwischen h und 0 und α und 0

$$A_1 = 2\pi h\left[1-\frac{2}{3}\sqrt{\frac{h}{2R}}\right];$$

wird aber für kleine h der Factor $\sqrt{\frac{h}{2R}}$ vernachlässigt, so ergibt sich

$$A_1 = 2\pi h$$

als Gesammtanziehung bis zur Tiefe h.

Die Gesammtanziehung der ganzen Erde hat die Größe $A = {}^4/_3\pi R$; daher ist $\frac{A_1}{A} = \frac{2\pi h}{{}^4/_3\pi R} = \frac{h}{{}^2/_3 R}$.

Wenn demnach das Seewasser gewichtslos wäre, so würde sich die Gesammtanziehung der Erde, gemessen an der Meeresoberfläche, in dem Verhältnisse der Tiefe h zu $^2/_3$ R vermindern; wenn man dagegen das Gewicht des Seewassers in Rechnung[2] setzt, so findet man eine Verminderung der Schwere im Meeresniveau nach dem Verhältnisse der Tiefe h zu ${}^{614}/_{579}$R, oder nahezu h zu R.

Dieses Verhältniß würde streng richtig sein, wenn das Erdinnere dieselbe Dichte besäße, wie die Gebirge an der Erdoberfläche; es muß daher der gefundene Coefficient noch im Verhältniß der Dichte der Gebirge an der Oberfläche zur mittlern Dichte der Erde, oder etwa im Verhältnisse 2,75 : 5,4 vermindert werden. Doch dürfte es sicherer sein, sich beim Entwerfen der Scale nicht gänzlich auf diese mathematischen Entwicklungen zu verlassen, dieselbe vielmehr auf Vergleiche mit dem Tieflothe zu stützen.

Dr. C. William Siemens in London versuchte (nach den Proceedings of the Royal Society, 1876 Nr. 167) bereits 1859 ein Instrument herzustellen, auf dessen Scale die geringen Aenderungen der Gesammtanziehung, welche die Aenderungen der Wassertiefe unter dem

[2] Bedeuten ϑ' und γ' die Dichte und das specifische Gewicht der Erde, ϑ'' und γ'' dasselbe für das Seewasser, so würde ein Abschnitt von der Höhe h auf dem Meere auf die Masse 1 die Anziehung $A_1'' = 2\pi h\vartheta''$, auf dem Festlande die Anziehung $A_1' = 2\pi h\vartheta' = A_1\vartheta'$ äußern; beim Uebergange vom Lande auf das Meer vermindert sich also die Anziehung des Abschnittes um $\Delta A_1 = A_1' - A_1'' = A_1'\left(1-\frac{\vartheta''}{\vartheta'}\right) = A_1'\left(1-\frac{\gamma''}{\gamma'}\right)$, und die Gesammtanziehung der Erde ist dann nicht mehr $A\vartheta'$, sondern nur noch $A' = A\vartheta' - \Delta A_1 = A\vartheta'\left[1-\frac{h}{{}^2/_3 R}\left(1-\frac{\gamma''}{\gamma'}\right)\right]$. Wäre nun $\gamma'' = 0$, so bliebe blos $A' = A\vartheta'\left[1-\frac{h}{{}^2/_3 R}\right]$ übrig; bei $\gamma' = 2{,}763$ und $\gamma'' = 1{,}026$ aber wird $A' = A\vartheta'\left[1-\frac{h}{{}^2/_3 R}\cdot\frac{193}{307}\right] = A\vartheta'\left[1-\frac{h}{{}^{614}/_{579} R}\right]$.

D. Ref.

Schiffe im Gefolge haben, abgelesen werden könnten. Die Schwierigkeiten, auf welche er dabei stieß, vermochte er bei Anwendung des nachfolgend beschriebenen Bathometers zu überwinden.

Das in Figur 29 und 30 abgebildete Bathometer enthält in einem Stahlrohre, mit schalenförmigen Erweiterungen an beiden Enden, eine verticale Queckſilberſäule. Die untere Schale iſt durch ein gewelltes, dünnes Stahlblech verſchloſſen, welches in ſeiner Mitte auf einem in einem horizontalen Kreuze ſitzenden Zapfen ruht und mittels desſelben von zwei[3] ſorgfältig angelaſſenen ſtählernen Spiralfedern von der nämlichen Länge wie die Queckſilberſäule getragen wird. Eine Folge dieſer Anordnung iſt, daß das Inſtrument dem Einfluſſe der Temperaturänderungen entzogen iſt, indem die Verminderung der Elaſticität der Federn bei Temperaturerhöhung durch eine gleichzeitige Abnahme des Druckes der Queckſilberſäule ausgeglichen wird, wenn die Querſchnitte des Rohres und der Schalen dem entſprechend gewählt werden.

Das Inſtrument wird ein wenig über ſeinem Schwerpunkte mittels eines Univerſalgelenkes aufgehängt, damit es bei den Schwankungen des Schiffes ſeine verticale Lage beibehält. Die Verticalſchwingungen des Queckſilbers ſind dadurch faſt gänzlich beſeitigt, daß die Queckſilberſäule mit der obern, offenen Schale nur durch eine ſehr feine Oeffnung in Verbindung ſteht. Die Ableſung vermittelt ein elektriſcher Strom, welcher zwiſchen dem Ende einer Mikrometerſchraube und dem Mittelpunkte des gewellten Stahlbleches geſchloſſen wird. Die Ganghöhe der Schraube und die Entfernung der Theilſtriche am Rande derſelben ſind ſo gewählt, daß jeder Theil der Aenderung der Schwere entſpricht, welche auf einen Faden Tiefe entfällt.

Aenderungen im Luftdrucke haben keinen Einfluß auf die Ableſungen am Inſtrumente. Dagegen iſt eine Correction wegen der Dichte der Luft anzubringen, weil ſich mit dieſer das ſpecifiſche Gewicht der Queckſilberſäule ändert. Es ließe ſich jedoch dieſe Correction umgehen, wenn man die atmoſphäriſche Luft ſowohl von der obern, wie von der untern Queckſilberfläche abſchließt und die Enden der Säule verbindet. Die einzige nothwendige Correctur iſt die für die geographiſche Breite, welche aber auf der See minder veränderlich iſt als auf dem Lande, weil keine ſich über die Oberfläche erhebenden Maſſen vorhanden ſind, weil die unregelmäßigen feſten Beſtandtheile der Erde ſich in verhältnißmäßig größerer Entfernung befinden, und weil das Seewaſſer eine ſehr gleichmäßige Dichte beſitzt.

---

[3] Oder vier.

Das Bathometer wurde bei einer zweimaligen Fahrt über den Atlantischen Ocean am Bord des Dampfers Faraday benützt, während dieser ein Telegraphenkabel legte. Die Ablesungen am Bathometer wurden verglichen mit wirklichen Lothungen, welche mittels Sir William Thomson's Stahldraht-Loth ausgeführt wurden. Die Angaben stimmten stets so gut zusammen, als man erwarten durfte, wenn man berücksichtigt, daß das Loth die Tiefe unmittelbar unter dem Schiffe angibt, während das Bathometer die mittlere Tiefe auf einer Fläche anzeigt, deren Größe von der Tiefe selbst abhängt. Bei ebenem Grunde darf man eine übereinstimmende Angabe beider Instrumente erwarten.

Das Bathometer dürfte für den Seemann von großem Werthe sein, insofern es ihn vor Aenderungen in der Wassertiefe warnen kann, lange bevor er auf dem gefährlichen Grunde ankommt. In einem Falle wurde die Lage des Endes eines Unterseekabels in tiefem Wasser einfach nach der bekannten Tiefe aufgefunden, in der man es verloren hatte. Die Position eines Schiffes könnte, wenn keine astronomischen Beobachtungen gemacht werden können, mittels des Bathometers bestimmt werden, wenn nur die Linien gleicher Tiefe des Meeres genau festgestellt wären.

Das Bathometer läßt sich auch zum Messen von Höhen über dem Meeresspiegel benützen; für Höhen ändert sich die Gesammtanziehung der Erde im Verhältniß $h : \frac{1}{2}R$ und demnach dürfen die Fadenablesungen auf See bei Höhenmessungen als Yardablesungen genommen werden; doch müssen dabei Correctionen wegen der Breite und wegen örtlicher Anziehung des erhobenen Landstriches angebracht werden, welche sich mit dessen Ausdehnung ändert und die Angaben des Bathometers bei Höhenmessungen minder zuverlässig macht, als bei Seetiefenmessungen.

Bei Gelegenheit seiner Mittheilungen über das Bathometer (welches sich wegen der Bequemlichkeit und Schnelligkeit seiner Ablesungen im Vergleich mit den beschwerlichen Lothungen sehr zu fortlaufenden Seetiefenmessungen, z. B. für die Legung von Unterseekabeln eignen dürfte) zeigte Dr. C. W. Siemens auch ein Instrument zum Messen von Horizontalanziehungen vor. Dasselbe besteht aus einem horizontalen, 400^{mm} langen, schmiedeisernen Rohre, das an jedem Ende ein horizontales gußeisernes Querrohr von 60^{mm} Durchmesser und 300^{mm} Länge trägt. Das Hauptrohr ist an seinen Enden theilweise geschlossen und mündet in die Querrohre unter deren horizontalem Mittelschnitt. Die Querrohre stehen auch mittels eines horizontalen Glasrohres von 2^{mm} Durchmesser mit einander in Verbindung, und zwar etwas über der eben genannten Stelle. Der ganze Apparat ruht auf drei Stellschrauben

und ist bis zur Mitte der Querrohre herauf mit Quecksilber gefüllt, welches auch das ganze Hauptrohr erfüllt; die obere Hälfte der gußeisernen Querrohre und das gläserne Verbindungsrohr sind mit Alkohol angefüllt, der mit Cochenille gefärbt ist, doch bleibt eine kleine Luftblase übrig, welche man mittels der Stellschrauben in die Mitte des Glasrohres bringen kann.

Wenn nun ein schwerer Körper dem einen Ende des Hauptrohres genähert wird, so zieht er das Quecksilber nach diesem Ende und der Spiegel desselben steigt in dem näher liegenden Querrohre auf Kosten des entferntern; diese Verschiebung der Spiegel in den beiden Rohren veranlaßt eine Verschiebung der als Zeiger dienenden Luftblase in dem Glasrohre und bewegt dieselbe von der Stelle, von wo aus die Anziehung auf das Quecksilber ausgeübt wird, hinweg. Die Bewegung ist der ausgeübten Anziehung proportional und sehr merklich, da der Querschnitt jedes Querrohres $0{,}06 \times 0{,}3 = 0{,}^{qm}018$ mißt, während das Glasrohr nur etwa 3^{qmm} Querschnitt hat. Die durch die Anziehung hervorgebrachte Bewegung ist demnach auf das 3000fache vergrößert und ließe sich durch Vergrößerung des horizontalen Querschnittes der Querrohre leicht auf das 30 000fache bringen. Temperaturänderungen sind ohne Einfluß, da auf beiden Seiten des Luftblasen-Zeigers gleich große Flüssigkeitsmengen liegen; die Gesammtausdehnung der Flüssigkeiten aber macht ein offenes Standrohr unschädlich, welches von der Mitte des Hauptrohres ausgeht, und durch welches der Apparat leicht gefüllt werden kann. Die Annäherung eines Centners an das eine Querrohr bringt eine merkliche Bewegung der Luftblase hervor.

Ein solches Instrument ließe sich auch zum Messen und Aufzeichnen der Anziehung des Mondes und der Sonne benützen, welche ja Ebbe und Fluth veranlaßt. Das einfache und keinerlei Unordnung ausgesetzte Instrument müßte auf einem sicheren Fundamente aufgestellt und sein Hauptrohr von Ost nach West gelegt werden, die Aufzeichnungen aber könnten entweder durch Notirung der Stellungen der Luftblase über einer darunter liegenden Scale gemacht werden, oder man könnte eine Selbstaufzeichnungsvorrichtung durch Photographie anbringen.

Diese Art der Vervielfachung der Wirkung der Schwere könnte auch bei dem Bathometer Verwendung finden. Dr. C. W. Siemens zeigte ein solches Instrument (Fig. 29 und 30) mit einem auf dessen oberer Platte, über einer regelmäßig getheilten Scale liegenden, horizontalen spiralförmigen Glasrohre vor, welches an dem einen Ende mit der obern Kammer des Bathometers, oberhalb des Quecksilbers, in Verbindung stand, während das andere Ende offen war und der Luft freien

Zutritt gestattete. Der Raum oberhalb des Quecksilbers in der obern Kammer ist am besten mit Oel zu füllen, welches in dem Spiralglasrohre an einer sich mit der Aenderung der Gesammtanziehung der Erde ändernden Stelle endet und so ein Mittel zu Ablesungen bietet. Dann wird die sonst hierzu gegebene elektrische Contactvorrichtung überflüssig und die Ablesung sehr vereinfacht. E—e.

Weston's Erdbodenenden für Blitzableiter.

Mit Abbildungen auf Taf. I [d/4].

Sollen Blitzableiter ein Gebäude wirksam schützen, so muß unbedingt das in den Erdboden kommende Ende der Leitung groß genug sein, um alle Elektricität von dem Blitzableiter in die Erde abzuführen. Bei der durch die Figuren 24 und 25 erläuterten, am 7. März 1876 in Amerika patentirten Ausführung wird mit verhältnißmäßig geringen Kosten und in sehr bequemer Weise eine ausgedehnte metallische Fläche in sichere Berührung mit der Erde gebracht. Es werden nämlich vier metallene Arme von der aus den Abbildungen ersichtlichen Form an eine Dille genietet. So lange diese vier Arme geschlossen anliegen, hat das Leitungsende die Gestalt der Figur 24. Die Dille wird mit einer in ihrem Innern liegenden Mutter an das untere Ende der Leitungsstange angeschraubt. Dann wird mit einem Stoßeisen ein Loch in die Erde gemacht und das Leitungsende eingesetzt. Kommt dasselbe auf den Boden, so spreizen sich seine Blätter oder Arme aus einander, wie in Figur 25, und liefern so eine große entladende Fläche. Der Zapfen, welcher das untere Ende der Leitungsstange mit dem entladenden Endstücke verbindet, wird lose gelassen, so daß sich die Stange drehen kann, wenn man sie an ihre Fortsetzung nach oben anschraubt. Bei der Befestigung des Endstückes an ein Seil legt man erst einen Zinkring auf, dann das Endstück und dann noch einen andern Ring nahe am Ende der Leitung. Das Endstück und der obere Ring werden in ihre richtige Lage zurückgeschoben und mit Schrauben befestigt. (Nach dem Scientific American, April 1876 S. 230.) E—e.

Automatische Beförderung auf dem Hughes-Telegraph; von J. Hottenroth, Telegraphen-Secretär in Dresden.

Mit Abbildungen auf Taf. I [c.d/4].

Die Vortheile der automatischen Beförderung treten bei dem Hughes um so mehr hervor, als die ankommenden Zeichen gleich fertig gedruckt sind, also ein Abschreiben der Zeichen vom Papierstreifen, wie es beim Morse nöthig ist, hier nicht stattfindet.

Zu einer automatischen Beförderung eignet sich der Hughes-Telegraph in Folge seiner Einrichtung besonders gut, da ja nicht die Form der Contactstifte, sondern ihr Hervortreten aus dem Stiftgehäuse, d. i. die Berührung der Stifte mit der Lippe des Schlittens, die Stromsendung veranlaßt. Daher brauchen die Stifte nicht unmittelbar vor dem Gebrauche durch die Tasten gehoben zu werden, wie dies bei der gewöhnlichen Abtelegraphirungsweise stattfindet, sondern sie können, wie bei dem Morse-Automaten das Morse-Alphabet, durch irgend eine mechanische Vorrichtung im Voraus bereit gehalten werden. Derartige Vorrichtungen wurden bereits im J. 1861 von dem französischen Stationsvorsteher Renoir, und von dem französischen Eisenbahntelegraphen-Inspector Joly angegeben. Ersterer wollte das Clavier am Hughes durch einen gelochten Papierstreifen ersetzen, letzterer 28 Elektromagnete benützen, welche mit einer Localbatterie verbunden waren und beim Schluß derselben mittels des Ankerhebels den betreffenden Contactstift aus dem Gehäuse stoßen sollten.[1]

Diesen beiden Vorschlägen sind im Laufe der Zeit nur wenige gefolgt, welche zwar praktisch ausführbar sind, aber wie auch die eben genannten an dem Uebelstande leiden, daß der Uebergang von der gewöhnlichen Telegraphirweise zu der automatischen sehr umständlich ist. Zweckmäßiger sind die von Hottenroth 1874 und von Girarbon (*1876 220 411) gemachten Vorschläge.

Hottenroth bewirkt die Stromsendung mittels einer Stiftwalze und einer Schleiffeder. Die aus dünnem Messingblech gefertigte Stiftwalze E (Fig. 26) enthält schraubenartig von links nach rechts laufende conische Löcher, welche letztere über ihrer ganzen Mantelfläche in gleichmäßigen Abständen in derselben Reihenfolge mit den Schriftzeichen versehen sind, wie die Tasten der Claviatur des Hughes. Die Größe der Stiftwalze richtet sich somit nach der Anzahl der Alpha-

[1] Annales Télégraphiques, 1861 S. 375.

bete, welche auf ihr verzeichnet werden sollen. Die Achse der Stiftwalze E ruht auf einem Messinggestell LHM, welches so aufgestellt wird, daß die Walze unmittelbar vor den Augen des am Apparat sitzenden Beamten liegt. Das eine Ende der Achse geht durch den Gestellträger L hindurch in die hohle Achse einer Scheibe D, die mit dem conischen Rade der Typenradachse mittelbar oder unmittelbar im Eingriff steht und somit die Stiftwalze in vollständiger Uebereinstimmung mit dem Schlitten erhält. Das zweite Ende der Achse der Stiftwalze ruht in dem Gestellträger M; auf ihm liegt eine kräftige flache Feder K, welche ein sicheres Anliegen der Achse der Stiftwalze E an der Scheibe D vermittelt. Letztere soll die Stiftwalze unter allen Umständen mitnehmen und enthält dazu in ihrer Seitenfläche zwei Löcher, in welche zwei an der Stiftwalze befindliche Zapfen z genau hineingreifen.

Die Schleiffeder (oder Contactfeder) C, Figur 27, besteht aus einem Stahlstück, an dessen unterer Seite ein mit dem einen Ende schlittenartig abgeschrägtes Metallstück, der eigentliche Schleifer N, sich befindet. Gleichlaufend mit den Löchern und spiralförmig um die ganze Mantelfläche der Stiftwalze E sind dünne, hohe Messingkämme F (Fig. 26) angebracht, welche die Contactfeder C über die Walze E hin verschieben. Zwischen je zwei dieser Kämme F paßt der Schleifer N mit seinem abgeschrägten Ende mit einem geringen Spielraum. Die Feder C wird mittels einer Schraube an einem mit einem viereckigen Loche versehenen Messingständer befestigt, welcher mit diesem Loche auf einem Messingstab geschoben wird; letzterer reicht über die ganze Stiftwalze E, steckt nur lose in seinem Lager und kann bequem durch einen Knopf von der linken Seite herausgezogen werden. Der Messingständer geht ebenfalls abwärts bis nahe an den Umfang der Walze E und trägt auf seiner untern Seite einen hohlen breiten Kamm, welcher zwischen zwei Kämme F eingreift und für die sichere Verschiebung des Schleifers N mitwirkt. In einiger Entfernung von dem den Messingständer tragenden Stab befinden sich zwei gleichfalls über die ganze Stiftwalze reichende, sowohl gegen den Apparatkörper, als auch gegen einander isolirte Messingschienen. Die obere Schiene A steht mit der Batterie, die untere B mit der einen Klemme eines Kurbelumschalters oder eines dreitheiligen Schienenumschalters in Verbindung; die Achse der Kurbel liegt an Erde, während die andere Klemme zum Ruhecontact, also zum untern Theil des horizontalen Schlittenarmes führt. Der Umschalter hat je nach der Beförderungsweise bald den Schlitten des Apparates, bald die Stiftwalze an Erde zu legen, bez. gegen die Erde zu isoliren. Ein kurzer Schluß der Batterie wird somit vermieden. Die Stiftwalze E ist mittels der

Contactfeder C mit dem Apparatkörper und dadurch mit der Leitung verbunden.

Das Telegramm wird nun zur automatischen Beförderung dadurch vorbereitet, daß Stifte g in die Löcher der Walze E eingesetzt werden, wobei darauf zu achten ist, daß zur Herbeiführung einer Uebereinstimmung des Apparates der erste Stift in „Blank" gesetzt und stets der durch die Construction des Hughes bedingte Zwischenraum zwischen zwei auf einander folgenden Zeichen gelassen werde. Die Stifte sind zum Zweck einer bequemen Handhabung an den obern Enden mit kleinen Köpfen versehen.

Um die so vorbereitete Stiftwalze E in das Gestell L H M zu bringen, wird zuerst das eine Ende in den Träger M gelegt, dann die Feder K zurückgedrückt und gleichzeitig das zweite Ende durch den Träger L hindurch in die Höhlung der Achse der Scheibe D geschoben. Läßt man nun die Feder K los, so wird diese die Stiftwalze E gegen die Scheibe D drücken. Setzt sich dann letztere in Bewegung, so greifen die beiden seitwärts an der Walze befindlichen Zapfen z in die entsprechenden zwei Löcher der Scheibe D ein und lassen dadurch, wie bereits erwähnt, die Stiftwalze an der Umdrehung theilnehmen. Ist die Stiftwalze richtig eingesetzt, so wird die Contactfeder aufgesteckt. Zu diesem Ende zieht man den Messingstab ab, schiebt die Contactfeder darauf, legt das eine Ende derselben zwischen die Contactschienen und drückt sie mit der Hand nach rechts. Sie greift alsdann in den ersten Kamm ein, welcher als Eingangskamm etwas umgebogen ist.

Zur automatischen Versendung einer Depesche wird die Schiene B durch die Kurbel mit der Erde verbunden und dann der Apparat und mit ihm die Stiftwalze E in Bewegung gesetzt. Die sich drehende Stiftwalze tritt nun mit dem ersten Stift g (dem Blankstift) unter den Schleifer N. Dadurch wird die Feder C zuerst von der Erdschiene B getrennt, dann an die obere Schiene A gedrückt. Es ist nun die Leitung mit der Batterie verbunden, und ein Strom gelangt über die Contactfeder C, die Stiftwalze E, den Apparatkörper und den Elektromagnet in die Leitung zur andern Station; derselbe löst auf beiden Stationen das Typenrad aus und bringt dadurch beide Apparate in Uebereinstimmung, vorausgesetzt, daß der Synchronismus vorher hergestellt sei. Nach dem Aufhören des Stromes, also nachdem der Stift den Schleifer verlassen hat, fällt die Feder auf die mit der Erde in Verbindung stehende Schiene B zurück und bringt dadurch die Stiftwalze und Leitung mit der Erde in Berührung, so daß eine Entladung der Leitung in derselben Weise erfolgen kann wie beim gewöhnlichen Ar-

beiten, desgleichen auch ein Unterbrechen — ein Vortheil, welchen unter den Morse-Automaten bis jetzt nur der Dorsenschnellschriftgeber von v. Hefner-Alteneck besitzt.

Bemerkt sei noch, daß der Stromlauf nur insofern eine Abänderung erleidet, als der von dem untern Theil des horizontalen Schlittenarmes abgehende Draht nicht direct, sondern mittels der Kurbel zur Erde geführt wird. Am Apparate selbst wird durch die Anbringung der Walze E 2c. nichts geändert. Auch geht durch das Uebergehen von der einen Beförderungsart zu der andern keine Zeit verloren, weil nach Abspielung der Telegramme auf der Stiftwalze E man dieselbe mit einem Griff während der Bewegung aus dem Gestell nehmen kann.

An die Beschreibung des vorstehenden Automaten in der Deutschen Allgemeinen Polytechnischen Zeitung, 1876 S. 94 ff. knüpft Telegraphensecretär J. Sack in Berlin folgende Bemerkungen: Bezüglich einer Vergrößerung der Umlaufsgeschwindigkeit des Hughes sind die schon bei der gewöhnlichen Geschwindigkeit großen Kosten für Reparatur und Unterhaltung mit maßgebend. Bei 160 Umläufen in der Minute arbeitete der Hughes gut an einer längern oberirdischen Leitung; doch versagte dabei die Batterie von 120 Zink-Kupfer-Elementen öfter, anscheinend weil, da die Stromdauer $^3/_4$ Umlauf der Druckachse währte, der Rückstrom nicht vollständig zur Erde abfloß.

Die Maximalleistung des Hughes bei 120 Umdrehungen in der Minute und 1,75 Zeichen bei jedem Umlaufe beträgt 2100 Wörter in der Stunde. Rechnet man 600 Wörter Verlust für Quittung und Erledigung von Anfragen 2c., so bleiben 1500 Wörter als Durchschnittsleistung. Bei automatischer Beförderung mit 160 Umläufen steigert sich dieselbe auf 2000 Wörter. Bei der automatischen Beförderung werden zugleich die Umläufe alle vollständig ausgenützt. Für gewöhnliche Telegraphirzwecke scheint die Verwendung eines Hughes-Automaten ebensowenig räthlich wie die eines Morse-Automaten; sie empfiehlt sich vielmehr nur zur Bewältigung von Anhäufungen von Telegrammen.

E—e.

Der neueste Standpunkt der Reisstärke-Fabrikation; von M. Adlung.

Der Stärkemehlgehalt der Reiskörner beträgt mehr als 80 Proc. und übertrifft sonach bei Weitem denjenigen aller zur Stärkefabrikation

überhaupt in Betracht kommenden Rohmaterialien. Da nun die Reisstärke in Folge der Kleinheit ihrer Körner eine größere Zartheit, bei ihrer Anwendung auch höhern Glanz als die Weizenstärke besitzt, so muß ihre Darstellung an Orten, wo Reis zu mäßigem Preis zu beschaffen ist, als ein rationelles und lohnendes Gewerbe bezeichnet werden (vgl. 1871 199 245. 1874 214 224).

Freilich stellen sich der Reisstärkefabrikation ganz andere Schwierigkeiten entgegen als der Darstellung von Stärke aus Kartoffeln oder Weizen; die Amylumkörnchen sind in ein festes Zellengewebe eingeschlossen, und zwar durch geringe, jedoch sehr widerstandsfähige Mengen Kleberſubstanz so innig mit einander verbunden, gewissermaßen verkittet, daß ihre Abscheidung nur unter Zuhilfenahme stark wirkender chemischer Agentien gelingt. Diese Hilfsmittel, deren man sich bedient, um den Kleber der Reiskörner zu lockern, resp. zu lösen, sind entweder die Alkalien — in erster Reihe Aetznatron, oder auch Säuren (Salzsäure), deren Anwendung jedoch gegenwärtig mehr in den Hintergrund getreten ist.

Während früher die Reisstärkefabrikation nur in Italien, England und Belgien ausgeübt wurde, hat sich mit Beginn des laufenden Jahrzehntes auch Deutschland dieses Industriezweiges bemächtigt, und gegenwärtig kommt die deutsche Reisstärke der englischen und belgischen hinsichtlich der Güte und chemischen Reinheit mindestens gleich, ja in vielen Fällen läßt sie dieselbe weit hinter sich zurück. Die Firma E. Hoffmann und Comp. in Salzufeln bei Herford hat sich große Verdienste um die Verbesserung der Darstellungsmethode erworben; nach sehr ähnlichen Principien arbeiten die Fabriken in Bremen, Berlin und Nienburg a. d. Saale. Es sei mir gestattet, auf Grund eigener Erfahrungen die bei der Reisstärkefabrikation in Betracht kommenden Verhältnisse hier kurz zu erläutern.

Die erste Bedingung eines günstigen Erfolges ist das Vorhandensein genügender Mengen eines völlig klaren Wassers, welches von organischen Substanzen, die entweder färben oder Gährung bewirken können, eben so von Eisen völlig frei sein muß. Ein bedeutenderer Gehalt des Wassers an Sulfaten, eben so an Chloriden des Calciums, besonders aber des Magnesiums ist immer schädlich, und zwar zunächst dadurch, daß diese Salze einen Theil der bei der Fabrikation angewendeten Aetznatronlauge zersetzen, d. h. unwirksam machen, in zweiter Reihe aber, weil die bei Gelegenheit der angedeuteten Wechselzersetzung ausfallende Aetzmagnesia in hohem Grad die Trennung der sogen. Kleberstärke von der feinen Stärke beeinträchtigt, einen Schlemmproceß geradezu unmög-

lich machend. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß hingegen das Natriumchlorid, als solches allein im Wasser sich vorfindend, gerade in jener Hinsicht günstig wirkt; die Trennung der beiden in Reis enthaltenen Stärkearten geht in kochsalzhaltigem Wasser rascher und vollständiger vor sich; nur ist es dann wünschenswerth, auch noch im Besitz eines weichen, reinen, geschmacklosen Wassers zu sein, um der Stärke ihren laugenhaften, bezieh. salzigen Geschmack zu benehmen.

Hat ein Wasser die nothwendigen Eigenschaften nicht, so kann es nur, wenn die Verunreinigungen mineralischer Natur sind, für den Gebrauch der Reisstärkefabrikation tauglich gemacht werden; es geschieht dies durch Zusatz äquivalenter Mengen von kohlensaurem oder ätzendem Natron, dem man etwas Aetzkalk zugeben kann, wodurch eine leichtere Abscheidung des Niederschlages bewirkt wird. Die Verwendung von Chlorbarium ist wegen der Giftigkeit desselben, sobald es im Ueberschuß angewendet wird, nicht empfehlenswerth.

Nicht weniger wesentlich als ein gutes Wasser ist bei der Reisstärkefabrikation die gewisse Concentration der angewendeten Laugen und die gute Beschaffenheit der Reismühle und der Trockenvorrichtungen, endlich die Methode, nach welcher gearbeitet wird.

Für den gegenwärtigen Standpunkt der Reisstärkefabrikation kommt als Lösungsmittel des Klebers nur Aetznatronlauge in Betracht, und allein nach der eigenthümlichen Behandlungsweise des aufgeschlossenen Reisgutes unterscheide ich:

I. Ein englisches Verfahren nach O. Jones (1841 80 214. 1842 85 308).

II. Ein deutsch-englisches Verfahren: E. Hoffmann u. A.

III. Ein amerikanisches Verfahren, auf das ich später zurückzukommen gedenke.

Wie schon angedeutet, ist den genannten Methoden gemeinsam:

1) Das Einquellen des Reises, welches in Aetznatronlauge von $1\frac{1}{2}$ bis 2^0 B. stattfindet. Unter häufigem Umrühren des Gutes bleibt die Lauge während 18 Stunden damit in Berührung, wodurch die Reiskörner so erweichen, daß sie zwischen den Fingern leicht zerdrückt werden können.

2) Das zweimalige Auswaschen des gequellten Reises, welches mittels Wassers nach Entfernung der Lauge stattfindet.

3) Das Mahlen unter Zufluß dünnerer Lauge (von 1^0 B.) zu einem höchst zarten, doch etwas dickflüssigen Brei. Dasselbe wird auf Mühlen mit doppeltem Mahlgange zwischen französischen Mühlsteinen bewirkt.

Nach dem Verfahren von O. Jones wird der dünne Brei während 5 Stunden umgerührt und nach größern, in der zweiten Etage

des Gebäudes befindlichen Bottichen gepumpt. Nachdem die Flüssigkeit mit einer gleichen Menge Wasser verdünnt worden ist, bleibt sie 20 Minuten lang in Ruhe, nach welcher Zeit der größere Theil der Kleberstärke, sowie die Cellulosehüllen sich zu Boden gesetzt haben. Die aufstehende Flüssigkeit wird nun mittels eines Senkhebers abgezogen. Es geschieht dies unter beständiger Untersuchung auf etwaigen gröbern Bodensatz, welcher sich durch Auffangen einer Probe in einer Blechschaufel leicht erkennen läßt.

Man wiederholt die Operation des Schlemmens unter Zusatz von etwas calcinirter Soda zum Wasser in der Regel drei Mal; der Rückstand wird nach diesem weniger vollkommenen Verfahren durch den Druck hydraulischer Pressen entwässert und auf Futtermehl verarbeitet. Die abgezogene Stärkemilch gelangt durch ein Cylindersieb, dessen Beschreibung unten gegeben werden soll, in große, mit Zinkblech ausgeschlagene Bassins, wo sich nach zwei Tagen die feste Stärke abgeschieden haben wird. Man zieht das Wasser ab, sticht die Stärke aus, rührt sie in Bottichen mit wenig sodahaltigem Wasser dick auf und schleudert in irgend einer Rohstärke-Centrifuge. Durch letztere werden geringe, noch in der Stärke enthaltene Klebermengen, sowie die Lauge ausgeschieden. Man entfernt den auf der innern Seite sitzenden Kleber durch Abkratzen und sauberes Abwaschen mittels eines Pinsels und Wassers, und kann nun entweder die Stärke direct in mit Tüchern ausgelegte Kästen schlagen, oder läßt sie vorher, nachdem sie wieder aufgelöst worden ist, nochmals ein Cylindersieb passiren. Die weitere Behandlung der Stärke soll unten gezeigt werden.

Das E. Hoffmann'sche (deutsch-englische) Verfahren der Reisstärkebereitung, welches eine vollständigere Ausnützung des Reises und größere Zartheit der Primawaare bezweckt, ähnelt dem vorher beschriebenen in den Operationen des Einquellens, Waschens und Mahlens unter Laugezufluß. Der aus der Mühle ablaufende dünne Brei wird zunächst nach oben gepumpt, in geräumigen Bottichen mit einer gleichen Menge Aetznatronlauge von 1° B. versetzt, die Mischung nach 6 stündigem Rühren mit einer fast gleichen Menge Wasser verdünnt und nun der Ruhe überlassen. Den Proceß der allmäligen Abscheidung der Kleberstärke beobachtet man an einer dem Bottich entnommenen Probe; sobald die deutliche Absonderung einer grauweißen Zone im untern Theil des Glases eintritt, kann mit Abschlemmen beginnen. Dieser Zeitpunkt wird man etwa nach 40 Minuten eingetreten sein. Das Abziehen geschieht auch hier unter beständiger Controle der milchigen Flüssigkeit, die man oft in einer Blechschaufel auf etwaigen gröbern Bodensatz vorsichtig unter-

sucht. Sobald sich beim langsamen Abgießen unzarte Pünktchen in der Schaufel zeigen, muß die Operation des Schlemmens zweitweise und schließlich ganz unterbrochen werden.

Bei richtiger Behandlung genügt es, die Operation mit ganz dünner Lauge einmal zu wiederholen, um den größten Theil der sogen. Primawaare zu entfernen. Die Flüssigkeit gelangt durch ein feines Cylindersieb in Zinkbassins. Das Sieb ist $3^{m},5$ lang; seine hohle und mit feinen Löchern versehene Achse steht durch einen kurzen dicken Gummischlauch mit dem Wasserrohr in Verbindung. Die Achse trägt in Entfernungen von je $0^{m},7$ fünf eiserne Naben, deren sechs Speichen mit denen der andern Naben durch Holzleisten verbunden sind. Der mit feiner Seidengaze überzogene Cylinder ist um 50^{mm} geneigt und durch Holzdeckel mit Blechbeschlag geschlossen. Die in diesem befindlichen, weiten centralen Oeffnungen gestatten auf der einen Seite den Eintritt des Zuflußrohres für die Stärkeflüssigkeit, auf der andern das Herausschleudern von ungemahlenem Reis, Kleberstärke ꝛc. Letztere Oeffnung ist noch um 50^{mm} weiter als erstere. Der Cylinder hat 50 Drehungen in der Minute zu machen. Unterhalb befindet sich ein mit Zinkblech ausgeschlagener Kasten, dessen verschiedene im Boden befindliche Stutzen den Abfluß nach beliebiger Richtung ermöglichen. In den Bassins bleibt die Stärke zwei Tage in Ruhe. Nach dieser Zeit wird sie sich in den meisten Fällen fest abgeschieden haben; sollte sie dagegen weich geblieben sein, so hat dies in der zu starken Lauge oder in einer fehlerhaften Beschaffenheit des Wassers seinen Grund.

Verfolgen wir zunächst die ausschließlich zur Strahlenstärkefabrikation bestimmten ersten Abzüge. Die aus den Bassins ausgestochene Stärke wird in kleinen Bottichen mit ganz schwacher Lauge dick aufgerührt und zur Entfernung des noch in ihr enthaltenen Klebers mittels einer Rohstärke-Centrifuge geschleudert. Der Kleber wird entfernt, die Stärke nochmals mit reinem Wasser aufgerührt, cylindert und nach vorheriger, nicht ganz vollkommener Neutralisation durch verdünnte Salzsäure und nach Zusatz von ganz wenig Ultramarinblau auf mit Leinwandtüchern ausgelegte Holzkästen abgefüllt. Ein öfteres Rütteln der gefüllten Kästen befördert den Austritt des Wassers und macht die Stärke dichter. Nach dem Festwerden wird die Stärke in gleich große Stücke geschnitten, die auf poröse Ziegelsteine oder Gypsplatten gesetzt werden und, sobald sie beim Reiben mit dem Finger keine Feuchtigkeit mehr abgeben, zum Vertrocknen in die Oefen gelangen. Es empfiehlt sich hierzu Luft- oder directe Heizung, weniger Dampfheizung. Man sorge jedenfalls für eine gute Circulation der Luft in der Trockenkammer;

ist dieselbe nicht anders zu erreichen, so muß ein Exhaustor die feuchte Luft wegnehmen. Die Temperatur sei 50 bis 60°. Sobald die Stücke eine 2 bis 3mm dicke Kruste zeigen, werden sie (womöglich in der Trockenkammer selbst) geschabt, alsdann in lockeres Papier eingepackt, welches man auf einer Seite mit einem Schnitt versehen kann, und zum weitern Austrocknen wieder hingestellt. Stücke von nicht ganz glattem, unschaligem Bruche werden bei dieser Gelegenheit ausgesucht und mit auf Luftstärke verarbeitet.

Die Packete bekommen jetzt eine höhere und ununterbrochene Wärme. Während der vier ersten Tage sorgt man noch weiter für gehörige Entfernung der feuchten Luft; dann aber werden die Ventile und Oeffnungen in der Thür geschlossen, und bei einer Temperatur von 75° wird nach einem oder zwei Tagen die Bildung gleichförmiger, nach dem Mittelpunkt des Stückes convergirender Strahlen durch Zerklüftung vollendet sein. Man läßt die Packete in einem trockenen Raum abkühlen.

Wenden wir uns jetzt zu jenem mehr grau gefärbten Rückstande, welcher bei der Schlemmung des ersten Mahlgutes im Bottich zurückblieb und einen Theil der Primastärke, die Kleberstärke, Kleber und unzerkleinert gebliebene Reisstückchen enthält. Derselbe wird zunächst mit wenig Wasser aufgerührt, dann so dick als möglich durch ein Cylindersieb geschickt; der ungemahlene Reis kommt nach der Mühle zurück, während die Flüssigkeit in besondern Bottichen und mit etwas zersetztem Weizenkleber vermischt der Gährung ausgesetzt wird. In Zeit von 6 bis 8 Tagen ist die Lockerung des Klebers erfolgt. Um die gelösten Substanzen zu entfernen, wird die ganze Masse geschleudert, der Inhalt der Centrifuge mit Wasser unter Zusatz von etwas calcinirter Soda aufgerührt, nochmals abgeschlemmt und entweder mittels der Raffinationscentrifuge verarbeitet oder nach dem Absetzenlassen, Ausstechen, Aufrühren und eventuell Färben ebenfalls auf Kästen abgefüllt.

Man erhält mit Hilfe des Gährverfahrens aus der Kleberstärke des Reises eine höchst zarte Secundawaare. Ihre weitere Behandlung ist ganz ähnlich derjenigen der Weizenstärke; die vorgetrockneten und geschabten Stücke werden, auf Horden zu Schäfchen gebrochen, der Luft ausgesetzt, oder diese Trocknung geschieht im Winter bei gelinder Wärme in Trockenstuben. Der beim Schlemmen des gegohrenen Gutes verbleibende Rückstand liefert ein zwar stickstoffarmes, doch immerhin noch verwendbares Viehfutter. Die Ausbeute an Luft und Strahlenstärke beträgt nach diesem Verfahren mehr als 65 Proc. (Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 142. 228.)

Ueber den gegenwärtigen Stand der Zuckerindustrie Frankreichs und einige Experimente mit Bezug auf die Rolle des Kalkes bei der Klärung; von Lamy.

In einem im Bulletin de la Société d'Encouragement, 1876 S. 184 abgedruckten Berichte beklagt sich Lamy zunächst darüber, daß die Zuckerproduction in Frankreich übertriebene Dimensionen angenommen habe. Vor 15 Jahren noch producirte es 150 000^{t}; 1873/74 400 000, 1874/75 460 000 und in der heurigen Campagne wird es 500 000 erreichen. Da die Gesammtproduction Europas im letzten Jahr 1 054 000^{t} betrug, so lieferte Frankreich fast die Hälfte davon. Der Consum aber ist weit entfernt, in derselben Weise zu wachsen. Er betrug 1858 202 220^{t} und war letztes Jahr 259 000^{t}, d. h. nur etwas mehr als die Hälfte der Gesammtproduction. Dazu kommt noch, daß die Colonien in Folge einer schönen Ernte dieses Jahr 103 000^{t} Zucker nach Frankreich importirten oder 26 000 mehr als 1874.

Andere Länder, wie Deutschland und Oesterreich, deren Zuckerindustrie eine analog rapide Entwicklung genommen hat, machen uns auf den ausländischen Märkten scharfe Concurrenz. Der Grund dieser Ueberproduction und der damit zusammenhängenden Misere ist nur eine Folge des verhängnißvollen wirthschaftlichen Axioms, daß man, um wohlfeil zu produciren, viel produciren müsse. Aber in der Ausführung ist dieses Princip nur unter der Bedingung richtig, daß man auch zu gleicher Zeit neue Absatzquellen erschließt oder die Entwicklung des Consums und Exportes in gleicher Weise vermehrt.

In Bezug auf den Export darf Frankreich auf keine besondere Ausdehnung seines Absatzes mehr rechnen. Sein Consum hingegen ist noch sehr beschränkt — 8^{k} pro Kopf — und müßte geradezu verdoppelt werden, um die Höhe des englischen Consums — 16^{k} pro Kopf — zu erreichen. Unglücklicherweise sind die erhöhten Steuern, womit der Staat die Zuckerindustrie treffen zu müssen glaubte, nicht geeignet, diesen Consum zu begünstigen. Folglich muß die Besserung in der Fabrikation selbst gesucht werden.

Nun besteht aber das Hauptmittel in der Verbesserung der Zuckerrübe. Die französischen Rüben gaben nur 5 bis 6 Proc. von ihrem Gewichte Zucker, während man in Deutschland und Oesterreich 7 bis 8 Proc. erhält. Die Erfahrung hat bereits genügend gezeigt, daß man bei der gehörigen Sorgfalt in Frankreich fast ebenso reiche Zuckerrüben wie in Deutschland ernten und hierdurch das Erträgniß bedeutend

steigern könnte. Aber was bis jetzt nur Ausnahme war, muß zur Regel werden. Zu diesem Zwecke bedarf es des Zusammenwirkens von Fabrikanten und Rübenbauer, deren Interesse solidarisch ist. Leider haben bisher die Fabrikanten ihren Bedarf an Rüben dem Gewichte nach gekauft, ohne deren Gehalt in Rechnung zu ziehen. Hieraus ergab sich, daß viele Landwirthe, um das Gewicht ihrer Ernte zu vermehren, Samen nahmen, die einer starken Wurzelbildung günstig waren, und auch zu viel Mist oder chemische Dünger verwendeten. So kam es vor, daß es im Departement Nord einem Landwirth gelang, 100^{t} Zuckerrüben auf 1^{ha} zu erzeugen. In Deutschland hingegen veranlaßt die Gesetzgebung den Landwirth, nicht nach einem großen Volum, sondern nach einem starken Zuckergehalte bei möglichst geringer Wurzelbildung zu streben. Die Steuer trifft nicht das Fabrikat, wie in Frankreich, sondern die Wurzel bei ihrem Eintritt in die Fabrik.

Die Verbesserung der Zuckerrübe durch eine richtige Auswahl des Samens, eine rationelle Düngung sowie die Anwendung der speciellen Culturvortheile, welche Wissenschaft und Praxis vorschreiben, das scheint dem Verfasser die erste Bedingung zu sein, welche sich den Landwirthen, sowie den Farikanten aufdrängt. Als zweite Bedingung erachtet er nothwendig eine Aenderung der Extraction des Saftes. Bei Anwendung der continuirlichen Pressen, welche zum Ersatze der hydraulischen bestimmt sind, hat man noch nicht so reine Säfte erhalten als wie mit jenen, und man kann sagen, daß zur Zeit noch gar keine vollständig zufriedenstellende Resultate geliefert wurden. Der letzte Punkt aber, welcher die Aufmerksamkeit der Gelehrten und Fabrikanten erregen soll, ist die chemische Reinigung des Saftes. In dieser Beziehung liegt eine bemerkenswerthe Arbeit von M. Pésier[1] vor, der selbst früher Zuckerfabrikant war. Er polemisirt hauptsächlich gegen die übermäßige Anwendung von Kalk bei der Klärung. Die bedeutende Vermehrung des Schaumgewichtes, in welchem 50 Proc. Saft stecken, zieht einen Zuckerverlust nach sich, der sich bei einer Fabrikation von 100 000^{k} Zuckerrüben täglich auf 200^{k} beläuft. Um dieses Uebermaß von Kalk zu rechtfertigen, beruft man sich auf die Regelmäßigkeit der Arbeit, welche derselben gestattet, auf die bemerkenswerthe Entfärbung des Saftes, besondere Ersparung von Spodium, die Schönheit der weißen Zucker erster Krystallisation und endlich die Nothwendigkeit, mit dem conservirenden Elemente, dem Kalke, die Gesammtmenge des Zuckers in Form eines Saccharates zu binden. Uebrigens ist die Existenz eines Kalksaccharates bei einer

[1] La Chimie dans l'industrie sucrière. Vortrag gehalten im Congreß zur Beförderung der Wissenschaften, Lille 1874.

Temperatur von 35° oder darüber zwar allgemein angenommen, aber niemals bewiesen, und könnte nach den Versuchen Peligot's (1851 120 302) a priori bestritten werden.

Nun behauptet Péfier, sehr viele alkalimetrische Bestimmungen mit Läuterungsproben durchgeführt und constatirt zu haben, daß bei einer Temperatur von 35° und also noch weniger bei 60° oder 70°, bei welcher die Kalkmilch in die Scheidepfannen geschüttet wird, ein Saccharat gar nicht existirt, noch mehr, daß der auf den Titer wirkende Kalk in dem geläuterten Saft so ziemlich nur aus dem besteht, womit sich das reine Wasser sättigt; auf alle Fälle aber, daß er nicht einmal den zehnten Theil von dem ausmacht, welcher zur Bildung eines einbasischen Saccharates nothwendig wäre.

Um diese Widersprüche aufzuklären, stellte nun Lamy selbst folgende Versuche an. Zunächst bestimmte er die Kalkmenge, welche 100 Th. einer 10proc. Zuckerlösung bei 30, 50, 60, 70 und 100° aufzulösen vermöchten, wenn man ihnen 1 bis 2 Proc. Kalk zusetzen würde, — ein Verhältniß, wie es gerade in der Praxis gewöhnlich genommen wird. Der gelöschte Kalk und die Zuckerlösung wurden bei der Versuchstemperatur gemischt und 3 Stunden unter häufigem Schütteln in Berührung gelassen. Dann fügte er dieselben Kalkmengen bei 50, 60 und 70° zu, ließ die Temperatur allmälig bis 100° steigen, wie man es auch beim gewöhnlichen Scheidungsverfahren macht; endlich wurde die Flüssigkeit rasch bei 100° filtrirt und der in Lösung bleibende Kalk titrirt. Folgende Tabelle gibt die Resultate dieser Versuche.

Löslichkeit des Kalkes in 10proc. Zuckerlösungen bei Anwendung von 2g Kalk auf 100 Th. Lösung.

Temperaturgrade.	Kalk gelöst in 10 000g der Zuckerlösung.	Kalk gelöst in 10 000g reinem Wasser.	Differenz ausdrückend den an Zucker gebundenen Kalk.	Kalk nöthig für einbasisches Saccharat.	Ueberschuß des zur Saccharatbildung nöthigen Kalkes über den an Zucker gebundenen.
	g	g	g	g	g
100	15,5	6	9,5	149	+ 139,5
70	23,0	7,9	15,1	"	+ 133,9
50	53,0	9,6	43,4	"	+ 105,6
30	120,0	11,7	118,3	"	+ 80,7
15 *	215,0	13,0	202,2	"	— 53,0
0	250,0	14,0	236,0	"	— 87,0
50 bis 100	18,5	6,0	12,5	"	+ 136,5
60 „ 100	17,0	6,0	11,0	"	+ 138,0
70 „ 100	16,0	6,0	10,0	"	+ 139,0

* Die den Temperaturen von 15 und 0° entsprechenden Ziffern wurden erhalten durch Sättigen der Zuckerlösungen mittels eines Ueberschusses von Kalk.

Aus dieser Tabelle lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1) Die Menge des in der Zuckerlösung aufgelösten Kalkes vermehrt sich in demselben Maße, als die Temperatur sinkt, wie dies auch für die Auflösung des Kalkes in reinem Wasser gilt.

2) Zieht man von den in Zuckerwasser aufgelösten Kalkmengen (2. Spalte der Tabelle) diejenigen ab, welche von reinem Wasser bei derselben Temperatur aufgelöst werden (3. Spalte), so erhält man die Ziffern, welche der Absorption des Kalkes durch den Zucker allein entsprechen. Nun ist es bemerkenswerth, daß diese Ziffern mit der Temperatur variiren, und daß sie bedeutend höher sind als diejenigen, welche der Auflösung des Kalkes in reinem Wasser entsprechen.

3) Vergleicht man dieselben Zahlen (4. Spalte) mit der Ziffer 149 der 5. Tabellenspalte, welche ausdrückt, wie viel Kalk aufgelöst sein müßte, um ein einbasisches Saccharat zu bilden, so findet man, daß sie niedriger sind als diese — und zwar um so viel mehr, als die Temperatur höher ist wie 30°. Bei 100°, unter den Bedingungen des gewöhnlichen Fabrikverfahrens, ist die Quantität des wirklich durch den Zucker aufgelösten Kalkes sogar niedriger als der zehnte Theil der nothwendigen Ziffer 149. Die kleinen Differenzen, welche die Zahlen der 6. Tabellenspalte ergeben, entsprechend den Temperaturen 100°, 50° bis 100°, 70° bis 100° erklären sich genügend durch den Unterschied an Zeit, während welcher die Lösungen bei 100° standen, sowie durch die Schwierigkeit, bei dieser Temperatur eine Sättigung zu erlangen.

So wurde die Ziffer 15,5, entsprechend der Kalkmenge, die bei 100° gelöst wurde, nach einer Berührung von ca. 3 Stunden erhalten, während die Ziffern 18,5, 17 und 16 den Kalkmengen entsprechen, welche in dem Augenblicke in Lösung blieben, wo die gezuckerten Flüssigkeiten die Temperatur 100° erreichten.

4) Schließlich bemerkt Lamy, daß die von 10proc. Zuckerlösungen absorbirte Kalkmenge mit dem Sinken der Temperatur so groß werden kann, daß sie bei 0° z. B. die für ein basisches Saccharat nöthige Menge um mehr als 50 Proc. übersteigt. Handelt es sich also um reine Zuckerlösungen, so ist die Quantität des gebundenen Kalkes größer als diejenige, welche reines Wasser bei derselben Temperatur lösen kann, selbst bei 100°; aber sie ist noch viel geringer als diejenige, welche zur Bildung eines einbasischen Saccharates zwischen 30 bis 70° nothwendig wäre.

Gleichzeitig berichtete Lamy im Auftrage des chemischen Ausschusses der Société d'Encouragement über ein neues Läuterungsverfahren von Marot. Dieses Verfahren gründet sich auf die Idee, daß es nicht die eigentlichen Mineralsalze sind, welche sich der Zuckerfabrikation hin-

dernd in den Weg stellen, sondern vielmehr alle Salze mit mineralischer Base, die an organische Säuren und zugleich an neutrale Körper gebunden sind (a. a. O. S. 215).

Der Prüfungsausschuß kann dieses Princip jedoch nicht zulassen, welches im Widerspruch stünde zu dem wohl constatirten, nachtheiligen Einflusse des Natrium- und Kaliumnitrates, zu der Krystallisation des Zuckers, der aus Melassen durch Osmose gewonnen wird, sowie zu andern bekannten Thatsachen (vgl. 1876 219 363).

Die organischen Stoffe, welche durch fehlerhafte Läuterung im Zucker bleiben, haben Marot veranlaßt, die Anwendung von Kalk und Baritsalzen aufzugeben, um die Läuterung mit einem Minimum von Kalk (1/3 Proc.) durchzuführen. Nach mäßigem Erkalten und Klären fügt er nun Kalk zu, der theilweise an Kohlensäure gebunden ist, und siedet so lange, bis die Masse auf den fünften Theil ihres Volums eingedampft ist. Dieses Sieden hat den Zweck, die stickstoffhaltigen Substanzen zu zersetzen und das hieraus resultirende Ammoniak in Freiheit zu setzen.

Werden diese verschiedenen Operationen wirklich den Zweck erreichen, welchen sich Marot setzt? Lösliche Kalksalze sowie milchsaure Salze müssen nach der Läuterung zurückbleiben; auch wird durch nichts bewiesen, daß aller Stickstoff durch das Sieden entfernt wird. Werden nun die verschiedenen Producte, die beim Sieden mit überschüssigem Kalke entstehen, durch die Kohlenfilter absorbirt? Umfassende Analysen der behandelten Säfte und der gekochten Massen sind das einzige Mittel, um zu beurtheilen, ob hierbei der Ertrag steigt, und ob die vorgeschlagene Methode der gewöhnlichen vorzuziehen ist. V. G.

Ueber das auf elektrolytischem Weg erhaltene Anilinschwarz; von J. J. Coquillion.

Die Untersuchungen Coquillion's über die Zersetzung verschiedener Anilinsalzlösungen durch den galvanischen Strom, welche in den Comptes rendus, 1876 Bd. 82 S. 228 niedergelegt sind, haben vor Allem die Bildungsweise von Anilinschwarz auf diesem Wege constatirt, zugleich aber auch wesentliche Unterschiede im Verhalten der so behandelten Salzlösungen ergeben. Verbindungen des Anilins mit organischen Säuren, wie mit Weinsäure, scheinen durch Elektrolyse kein Schwarz zu liefern; das

Schwarz aus salpetersaurem oder das aus essigsaurem Salz unterscheidet sich von dem aus arsensaurem, phosphorsaurem, salzsaurem, schwefelsaurem Anilin erhaltenen Product durch sein Verhalten gegen Schwefelsäure, so daß sich für ersteres auch eine besondere chemische Zusammensetzung ergeben wird. Das Schwarz aus arsensaurem und phosphorsaurem Salz löst sich in concentrirter Schwefelsäure und zwar mit violettrother Farbe, und die schwefelsaure Lösung scheidet auf Zusatz von Wasser grüngefärbte Flocken aus, analog dem Verhalten des aus salzsaurem oder schwefelsaurem Anilin entstandenen Productes, aber die Bildung des Farbstoffes geht viel langsamer und schwieriger vor sich als bei Anwendung einer der beiden letztern Verbindungen. Zwei Bunsen'sche Elemente liefern nach Verfluß von 12 Stunden nur ganz geringe Mengen des schwarzen Niederschlages. Ein dem industriellen Anilinschwarz entsprechendes Product scheinen nur das salzsaure und das schwefelsaure Anilin zu liefern. Werden dieselben in concentrirter Lösung verwendet, welche Bedingung für ein Gelingen des Versuches unerläßlich ist, so scheidet ein Strom von der Stärke zweier Bunsen'schen Elemente nach 24 Stunden am positiven Pol das Schwarz in Form einer dicken, breiartigen Masse aus, während am negativen Pol sich Wasserstoff entwickelt. Der Niederschlag, gewaschen und getrocknet, löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit dunkelvioletter Farbe auf, und diese Lösung wird durch Zusatz von Wasser gefällt, indem ein grüner Niederschlag entsteht. Ganz dieselbe Reaction gibt eine in Anilinschwarz gefärbte Baumwolle. Die grünen Flocken gehen beim Neutralisiren der Säure mit Ammoniak oder Pottasche wieder in Schwarz über.

Bemerkenswerth ist die besondere Vorsicht, welche Coquillion bei Anordnung der Elektroden getroffen hat, weil dieselbe mit einer andern Frage zusammenhängt, mit der schon zu wiederholten Malen aufgeworfenen Frage, ob für die Bildung von Anilinschwarz die Mitwirkung eines Metallsalzes absolut nothwendig sei oder nicht? Er verwendet deshalb als Elektroden Kohlenstifte von 100^{mm} Länge und umwickelt dieselben je an ihrem obern Theil mit Platindraht, welcher mit den Bunsen'schen Elementen verbunden ist; der untere Theil der Kohlenstifte taucht in die Anilinsalzlösung ein. Die Kohlenstifte aber wurden vor dem Gebrauch in einer zum Rothglühen erhitzten Porzellanröhre 3 Stunden lang der Einwirkung von Chlorgas ausgesetzt, hierauf mit Salpetersäure ausgekocht, nochmals mit Chlor behandelt und mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Diese Vorsicht, die Kohle (das Material der beiden Pole) von jedem etwaigen Metallgehalt zu befreien, sollte die Untersuchung von der oben berührten Streitfrage unabhängig machen;

da aber trotz aller Abwesenheit eines Metalles oder einer metallischen Verbindung am positiven Pol gleichwohl Anilinschwarz aufgetreten ist, so hat sie dieselbe zugleich entschieden und zwar dahin beantwortet, daß Anilinschwarz auch ohne die Vermittlung einer Metallverbindung sich bilden kann. Kl.

Ueber die Bildung von Anilinschwarz; von Richard Meyer.

In der Absicht zu versuchen, ob es möglich sei, Permanganate organischer Basen darzustellen, prüfte Verfasser das Verhalten von Salzen des Anilins gegen eine Lösung von $KMnO_4$ und erhielt unter Reduction des Reagens einen dunkelgefärbten Niederschlag, dessen Eigenschaften vermuthen ließen, daß er Anilinschwarz sei. Um die Ausscheidung von Manganoxyden zu vermeiden, operirte Verfasser in der Folge in stark sauren Lösungen, und obwohl er fand, daß salzsaures und schwefelsaures Anilin sich augenscheinlich ganz gleich verhalten, so gab er zur Darstellung des Körpes dem letztern Salze den Vorzug, da in salzsaurer Lösung in Folge einer Chlorentwicklung leicht neben dem eigentlichen Reactionsproducte chlorirte Verbindungen entstehen könnten, deren Auftreten die Einfachheit des Processes trüben müßte.

Aus reinem Anilin, welches vollständig zwischen 182 bis 183° überging, wurde daher eine ziemlich concentrirte Sulfatlösung bereitet und diese dann noch mit einem bedeutenden Ueberschuß von Schwefelsäure versetzt. Eine gleichfalls nahezu concentrirte Lösung von $KMnO_4$ erzeugte in derselben einen tief olivgrünen, fast schwarzen Niederschlag, welcher nach dem Auswaschen durch Alkalien in das bekannte Blauschwarz übergeführt wird. — Beim Waschen des ursprünglichen Niederschlages fand sich übrigens, daß die Schwefelsäure auf diese Weise aus ihm nur schwer zu entfernen ist. Immer und immer gab das Waschwasser noch eine ganz schwache Reaction mit Chlorbarium, und als das Waschen endlich unterbrochen wurde, gab der Körper an kochendes Wasser sehr merkliche und an Sodalösung reichliche Mengen Schwefelsäure ab. Dieses Verhalten scheint darauf zu deuten, daß der olivgrüne Körper ein Sulfat ist, welches aber schon durch andauerndes Waschen mit Wasser allmälig zersetzt wird. Es steht in einer gewissen Beziehung zu der Erfahrung, daß man nöthigenfalls bei der Entwicklung des Anilinschwarz auf der Baumwollfaser das übliche alkalische

Bad auch durch eine andauernde Wäsche mit blosem Wasser[1] ersetzen kann, um das zunächst erhaltene Grünschwarz in Blauschwarz überzuführen.

Zu den mitgetheilten Reactionen, welche den erhaltenen Körper wohl ziemlich sicher als Anilinschwarz charakterisiren, fügt der Verfasser noch hinzu, daß jener auch die den Kattundruckern bekannte Reaction Camille Köchlin's gibt: Uebergang des Schwarz in ein blasses Rothbraun durch energische Einwirkung von Chlorkalklösung. Der aus der sauren Lösung gefällte und gewaschene Niederschlag bildet nach dem Trocknen ein schwarzes, noch immer grünstichiges, amorphes Pulver, in welchem sich, wie zu erwarten, reichlich Stickstoff nachweisen ließ. Beim Erwärmen bläht es sich unter Ausstoßung strenger, aromatisch riechender Dämpfe auf und bildet dann eine blasige, glänzende Kohle, welche nur langsam und ohne Flamme, zuletzt aber vollständig und ohne Rückstand verbrennt.

Alkohol, Aether, Benzol, Eisessig lassen den Körper ungelöst, färben sich aber mehr oder weniger olivfarbig. Das Auftreten violetter Farbentöne wurden vom Verfasser nirgends beobachtet. Concentrirte Schwefelsäure löst ihn leicht mit tiefblauschwarzer Farbe. Die Lösung verträgt gelindes Erwärmen; bei stärkerm Erhitzen gibt sie aber SO_2 aus und nimmt eine schmutzigbraune Farbe an. Gießt man die schwefelsaure Lösung des Anilinschwarz in Wasser, so erhält man augenscheinlich den ursprünglichen Körper als flockigen, olivschwarzen Niederschlag wieder gefällt.

Von verschiedenen Versuchen, das Schwarz zu reduciren, welche Verfasser mit zum Theil noch unbestimmtem Erfolge angestellt hat, sind nur die folgenden erwähnt: Zinn und Salzsäure verwandelt bei längerer Einwirkung das Schwarz in Braun; doch scheint der nascirende Wasserstoff hierbei nicht wesentlich zu sein, da saure Zinnchlorürlösung eine ähnliche, vielleicht dieselbe Wirkung ausübt. Der Versuch ergab, daß das auf Kattun fixirte Anilinschwarz dasselbe Verhalten zeigt. — Schwefelwasserstoff scheint in sauren Flüssigkeiten nicht einzuwirken, in alkalischen Flüssigkeiten dagegen verändert er die schwarze Farbe des Niederschlages in Gelbbraun. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 141.)

[1] Ist nur für dünnes, in Traganth verdicktes Anilinschwarz, das auf ganz leichtes Baumwollgewebe gedruckt worden, zulässig, sonst hat man immer ein baldiges Nachgrünen zu befürchten. Kl.

Ueber Anilinschwarz; von R. Nietzki.

Verfassers Untersuchungen über die chemische Natur des Anilinschwarz haben sich bis jetzt nur auf den Körper erstreckt, welcher sich aus Anilinsalzen durch Einwirkung von Kaliumchlorat, bei Anwesenheit von Kupfersalzen bildet. Das als Material dienende Anilin war aus chemisch reinem, krystallisirtem Benzol dargestellt, siedete constant bei 182° und gab mit Queckſilberchlorid keine Fuchsinreaction mehr.

Eine von A. Müller (1871 201 363) veröffentlichte Vorschrift gab gute Resultate. 20g Kaliumchlorat, 40g Kupfersulfat, 16g Chlorammonium und 40g Anilinchlorhydrat wurden in 500cc Wasser gelöst und auf etwa 60° erwärmt. Unter Aufblähen und Ausstoßen von nach Chlorpikrin riechenden Dämpfen verwandelt sich die Flüssigkeit in einen schwarzgrünlichen Brei. Diese Dämpfe traten übrigens nicht, oder doch nur spurenweise auf, als ein durch Umkrystallisiren gereinigtes Anilinsalz angewendet wurde, und Verfasser vermuthet, daß sie einer Spur Nitrobenzol ihr Dasein verdanken. Ein Zusatz von Salzsäure beschleunigte den Proceß übrigens bedeutend.

Der ausgeschiedene feste Körper wurde wiederholt mit verdünnter Salzsäure ausgekocht, dann getrocknet, zerrieben und nach einander mit verschiedenen Lösungsmitteln: Benzol, Aether, Petroleumäther und Alkohol behandelt. Später begnügte sich Verfasser damit, ihn mit salzsäurehaltigem Alkohol wiederholt auszukochen, welcher reichliche Mengen einer braunen Substanz auszog.

Ein dunkelgrünes, glanzloses Pulver blieb zurück. Nach Reineck (1872 203 485) ist dasselbe das Chlorhydrat einer Base, für welche er den Namen „Nigranilin“ vorschlägt. Alkalien verwandelten die grünliche Farbe in ein sehr dunkles Violett, die so erhaltene Base stellte nach dem Trocknen ein dunkel kupferglänzendes Pulver dar. Für sich oder mit Natronkalk trocken erhitzt, gab sie ein basisches Destillat, in welchem sich reichlich Anilin nachweisen ließ.

Wie Coquillion (vgl. S. 68 und 75) zuerst fand, und R. Meyer (vgl. S. 70) bestätigt, löst sich das Anilinschwarz mit violetter Farbe in concentrirter Schwefelsäure und wird daraus durch Wasser in Gestalt des Sulfats wieder abgeschieden. Ersterer hatte dasselbe aus Anilinsalzen durch Elektrolyse, Letzterer durch Einwirkung von Kaliumpermanganat erhalten. Auch die vorliegende Substanz zeigt diese Eigenschaft. Mit Schwefelsäure übergossen, löste sie sich unter reichlicher Entwicklung von Salzsäuregas, ein Beweis, daß ein Chlorhydrat vorlag. Die entstandene

schön violette Flüssigkeit ließ auf Wasserzusatz das Sulfat in Gestalt von grünen Flocken fallen.

Verfasser versuchte, den Körper auf diese Weise zu reinigen, stieß hier jedoch auf technische Schwierigkeiten, welche ihn veranlaßten, diesen Weg zu verlassen. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ließ sich durch ein Asbestfilter nur äußerst schwer filtriren, und das erhaltene Product hinterließ beim Verbrennen noch immer einen bedeutenden Aschegehalt. Ein anderes Lösungsmittel wurde im Anilin gefunden; dasselbe nahm schon in der Kälte das Chlorhydrat mit schmutziggrüner Farbe auf, noch leichter die aus diesem dargestellte Base. Die von letzterer erhaltene Lösung besaß eine schön indigblaue Farbe; durch eine Spur Säure wurde dieselbe jedoch in das vorerwähnte schmutzige Grün verwandelt, ein Beweis, daß die enstandenen Salze durch einen Anilinüberschuß nicht zersetzt werden.

Durch Uebersättigen des Anilins mit Salzsäure wurde die größte Menge des Körpers wieder niedergeschlagen; doch blieb ein nicht unbedeutender Antheil in der concentrirten Anilinsalzlösung gelöst und ertheilte derselben eine braungrüne Färbung. Um eine mögliche Einwirkung des Anilins zu vermeiden, wurde bei der Temperatur des Wasserbades gearbeitet. Die erhaltene Ausbeute war gleichwohl eine sehr geringe und betrug bei Anwendung von 1^k Anilin kaum mehr als 1^g. Das so erhaltene Chlorhydrat wurde getrocknet und nochmals mit Alkohol und schließlich mit verdünnter Salzsäure ausgekocht.

Durch einige Chlorbestimmungen, welche in den bei verschiedenen Operationen erhaltenen Substanzen vorgenommen wurden, überzeugte sich Verfasser von der constanten Zusammensetzung derselben und schritt deshalb zur vollständigen Analyse des Körpers.

Die einzigen Versuche, das Anilinschwarz zu analysiren, sind bis jetzt von H. Reineck (1872 203 485) und von A. Müller (1871 201 363) gemacht worden. Ersterer beschränkt sich auf eine Chlorbestimmung in dem Chlorhydrat und findet darin 8,9 Proc. HCl. Letzterer berechnet aus seinen Analysen die Formel $C_{12}H_{14}N_2O_{11}$. Da derselbe das Rohproduct analysirt und eines Chlorgehaltes gar nicht erwähnt, so ist anzunehmen, daß er denselben als Sauerstoff in Rechnung gezogen hat. Obige Formel läßt ferner vermuthen, daß die Substanz stark aschehaltig gewesen sei; denn aus seinen Analysen glaubt Nietzki schließen zu können, daß das Anilinschwarz als solches nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff besteht. Das bei 100° getrocknete Chlorhydrat ergab folgende Zahlen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
C	68,29	68,95	69,15	—	—	—	—
H	4,90	5,10	5,26	—	—	—	—
N	—	—	—	13,65	—	—	—
Cl	—	—	—	—	11,64	11,84	11,88.

Die beiden C-H-Bestimmungen I und II, sowie die drei Cl-Bestimmungen repräsentiren jede eine besondere Darstellung. Die C-H-Bestimmung III und die N-Bestimmung IV rühren von einer Substanz her.

Das relative Verhältniß zwischen N und Cl läßt hier unzweideutig erkennen, daß der Körper das einsäurige Salz eines Triamins ist, und wenn man in Betracht zieht, daß der Körper aus reinem Anilin entstanden ist, also nothwendig die Kohlenstoffatome in der Sechszahl enthalten muß, so gelangt man zu der Formel: $C_{18}H_{15}N_3.HCl$. Diese Formel verlangt: 69,79 C, 5,17 H, 13,57 N und 11,47 Cl.

Es muß hier bemerkt werden, daß die für die Analyse III, welche dieser Formel am nächsten kommt, verwendete Substanz mit besonderer Sorgfalt durch längeres Auskochen mit Alkohol gereinigt, während I und II nach dem Fällen aus Anilin nur mit verdünnter Salzsäure ausgekocht wurden, und daß ferner die Verbrennung selbst im Sauerstoffstrom beendigt wurde, da nach den gemachten Erfahrungen die Substanz mit Bleichromat nur äußerst schwer verbrannte.

Obige Formel entspricht der Zusammensetzung des von A. W. Hofmann und A. Geyger[1] dargestellten Azodiphenylblaues und des Violanilins von Girard, De Laire und Chapotaut (1872 205 267), wenn diese Körper nicht identisch sind.

Nimmt man an, daß das Anilinschwarz eine diesen Körpern isomere Verbindung sei, so ist seine Bildung sehr einfach erklärt. Es treten drei Anilinmolecüle unter Austritt von sechs Wasserstoffatomen zusammen nach dem Schema:

$$\left(\begin{matrix}C_6H_5\\H_2\end{matrix}\right\}N\Big)_3 = \begin{matrix}C_6H_4H\\C_6H_4H\\C_6H_4H\end{matrix}\Big\}N_3 + 6\,H.$$

Auf dieselbe Weise erklären Girard, De Laire und Chapotaut die Bildung des Violanilins, bringen jedoch für die Zusammensetzung des Körpers selbst keine analytischen Belege bei. Was nun die zahlreichen Entstehungsweisen des Anilinschwarz betrifft, so beruhen dieselben doch schließlich alle auf einem Oxydationsproceß. In welcher Weise die Metallsalze und speciell die Kupfersalze hier wirken, und warum eine geringe Spur der letztern zur Bildung einer bedeutenden Menge des Körpers hinreicht, ist zwar immer noch nicht völlig aufgeklärt; doch glaubt

[1] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1872 S. 472.

Verfasser, daß Rosenstiehl's Ansicht, welcher dieses der leichten Zersetzbarkeit des Kupferchlorats zuschreibt, die richtige ist. Wir finden übrigens einen ähnlichen Fall in der Bildung des Methylviolett aus Dimethylanilin. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 616.)

Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedrich Goppelsröder.

Am 30. Juni 1875 deponirte ich bei der Industriegesellschaft zu Mülhausen einen versiegelten Brief, worin ich anzeigte, daß ich mich seit sechs Monaten mit der Untersuchung der Wirkung des galvanischen Stromes auf organische Körper und namentlich auf solche der aromatischen Reihe beschäftigt, und daß ich dabei eine Reihe von Erscheinungen beobachtet habe, welche den Beweis liefern, daß sich durch Elektrolyse gewisser Benzolderivate Farbstoffe bilden. Ich sprach die Ueberzeugung aus, daß man bei Anwendung eines wohlfeilen galvanischen Stromes, wie derselbe z. B. mittels der Gramme'schen Maschine sich herstellen läßt, mit Hilfe verschiedener Glieder der aromatischen Reihe Farbstoffe zu fabriciren im Stande sein werde. Ich hatte die Absicht, mit der Publication der Resultate bis zur Jubiläumsfeier der Industriegesellschaft am 11. Mai l. J. zu warten. Da aber inzwischen J. J. Coquillion der Pariser Akademie der Wissenschaften (Comptes rendus, Nr. 9, 30. August 1875; vgl. auch dieses Journal S. 68) Mittheilungen machte, welche die auch von mir aufgefundene Thatsache der Bildung des Anilinschwarz durch die Elektrolyse der Anilinsalze betraf, so sah ich mich veranlaßt, durch das Präsidium der Industriegesellschaft meinen versiegelten Brief öffnen zu lassen und meine Resultate über Elektrolyse unter Vorweisung von Versuchsresultaten und Anstellung von Versuchen sowohl der Gesellschaft als auch speciell der chemischen Section derselben mitzutheilen. Gleichzeitig machte ich der Akademie der Wissenschaften in Paris bezügliche Mittheilungen.

Ich verweise auf das Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, wo im Maiheft 1875 meiner ersten vorläufigen Notiz bezüglich der Wirkung des galvanischen Stromes auf verschiedene Substanzen der aromatischen Reihe im Protokoll der Sitzung der chemischen Section vom 14. April 1875 Erwähnung gethan ist; wo im Februar-Märzheft 1876 meine Notiz über das elektrolytische Anilinschwarz sich vorfindet,

die ich in der Sitzung der Gesellschaft vom 26. Januar desselben Jahres vorgewiesen habe. Ich verweise auf die Comptes rendus der Sitzungen der Pariser Akademie der Wissenschaften, Bd. 81 Nr. 21 (22. November 1875), Bd. 82 Nr. 5 (31. Januar 1876) und Nr. 21 (22. Mai 1876).

Seitdem im J. 1800 Nicholson und Carlisle die Zersetzung des Wassers durch den galvanischen Strom bewerkstelligt hatten, hat man den elektrolytischen Phänomenen eine immer größere Aufmerksamkeit geschenkt, aber der Strom diente hauptsächlich nach Davy's Vorbild zu Zersetzungen, um beispielsweise die Metalle darzustellen, und nur seltener hat man gesucht, ihn für synthetische Zwecke zu benützen. Man braucht nur den Artikel über Electricité dymamique im Dictionnaire de Chimie pure et appliquée von Ad. Würtz, redigirt von G. Salet (p. 1219 bis 1221), oder den der Elektrolyse gewidmeten Abschnitt in dem Specialwerke von Gustav Wiedemann: Die Lehre vom Galvanismus, Bd. 1 S. 287 bis 428 durchzulesen, um zu sehen, wie wenig noch in diesem Gebiete von Seiten der Chemiker gethan worden ist. Was meine Resultate betrifft, so weiß ich selbst am besten, wie sehr bescheiden dieselben noch sind; doch hoffe ich, daß fortgesetzte Arbeit uns immer mehr ein neues Forschungsfeld erschließen wird.

Bis dahin wurden hauptsächlich unorganische Körper der Elektrolyse unterworfen oder der Einwirkung der bei der galvanischen Zersetzung des Wassers oder anderer Elektrolyten freiwerdenden Bestandtheile unterworfen. Man hat aber doch auch schon, wie das die Untersuchungen von Pelletier, Matteucci, Kolbe, Bourgoin, Schützenberger, Brazier und Gosleth, Bouis, Würtz, Kekulé, Berthelot, Friedel, Riche, d'Almeida und Dehérain, u. A. zeigen, organischen Stoffen einige Beachtung zugewendet. In Würtz' Dictionnaire finden wir u. a. auch verzeichnet, daß die Salze des Anilins sich am positiven Pole lebhaft unter dem Einflusse des elektrolytischen Sauerstoffes färben. Im Artikel „Matières colorantes, dérivées de l'aniline" steht bei der Aufzählung der verschiedenen Farbreactionen, welche mit Anilin beobachtet worden sind, p. 311 auch der Satz: *Letheby:* „Action de l'électricité sur une solution acide de sulfate d'aniline." — Meine bisherigen Resultate sind die folgenden.

I. Das auf elektrochemischem Wege aus Anilinsalzen erhaltene Schwarz.

1) Wenn ein schwacher oder starker galvanischer Strom durch eine kalte oder warme, verdünnte oder concentrirte, neutrale oder saure wässerige Lösung des salzsauren, schwefelsauren oder salpetersauren Ani-

lins geht, so bildet sich in mehr oder weniger kurzer Zeit am positiven Pol ein grüner Absatz, der durch Violett und Blauviolett hindurch dunkelindigblau wird. Weinsteinsaures, oxalsaures und essigsaures Anilin geben nur einen braunen, von wenig Grün begleiteten Beschlag. Aendert man die Pole, so findet Entfärbung statt an dem Pole, welcher vorher positiver Pol gewesen war; die erwähnten Färbungen aber wiederholen sich an dem Pole, welcher der negative gewesen war.

Die Reaction ist sehr empfindlich, denn 1^{mg} chlorwasserstoffsaures Anilin, in 60^{cc} Wasser gelöst, hat nach einigen Stunden eine grüne Färbung an der positiven Platinelektrode gegeben. Bei einer Lösung von 1^{mg} desselben Salzes in 30^{cc} Wasser erhält man nicht nur die grüne, sondern auch die blaue und violette Reaction. Mit $2^{mg},5$ salzsaurem Anilin, aufgelöst in 30^{cc} Wasser, erschien nach Verlauf von zwei Stunden blauviolette und zum Theil grüngrauliche Färbung, nach noch einer Stunde braungelbliche Färbung, später sehr merkliche grüne Reaction.

Die Flüssigkeit, in welche die positive Elektrode eintaucht, zeigt sehr verschiedene Färbungen, bald gelbe, orangenrothe oder violette. Wenn das Anilinsalz ganz zersetzt worden ist, ist die Flüssigkeit farblos.

Baumwolle, Filtrirpapier, Wolle oder Seide, welche zum Leiten des Stromes von einem Gefäß zum andern angewendet werden, werden mit demselben Farbstoff wie die Elektrode bedeckt und färben sich sogar auf verschiedene Art, weil die Flüssigkeit verschiedene Farbstoffe enthält, welche sich dann durch die Capillarität der Fasern von einander trennen. Statt dieser Conductoren kann man auch Asbest anwenden.

2) Die negative Elektrode bedeckt sich höchstens mit einem leichten schwarzen Anflug, und es bildet sich höchstens ein leichter, braungelblicher Absatz auf dem Boden des Gefäßes. Die Flüssigkeit an diesem Pole färbt sich braungelb oder röthlichbraun. Die Conductoren von einer Polzelle zur andern färben sich mit analogen Farben.

3) Der grüne Absatz, welchen man in erster Linie am positiven Pole erhält, wird im trockenen Zustande durch Ozon nicht verändert; er wird aber grünblau und dann blau in Ammoniakgas; nach dem Verdampfen des Ammoniaks ist er wieder grün. Der grüne Absatz des positiven Pols verändert sich im feuchten Zustande durch Ozon, wird dunkelviolettblau, wenn man ihn mit einer Lösung von Kaliumbichromat erhitzt, um durch eine starke Säure wieder grün zu werden.

Der dunkel indigblaue Absatz ist ein Gemisch verschiedener Farbstoffe, worunter das Anilinschwarz, von welchem die andern Farbstoffe durch verschiedene Lösungsmittel, wie Wasser, Alkohol, Aether, Benzol,

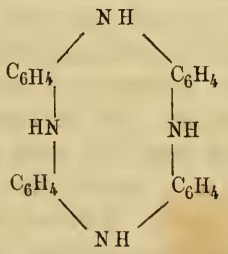
abgetrennt werden können. Die Menge und die Qualität dieser Farbstoffe, welche das Schwarz begleiten, hängen von der Natur und Concentration der Flüssigkeit, von der Stromstärke, von der Temperatur und andern Umständen ab.

Der an der positiven Elektrode gebildete Absatz erscheint nach der Reinigung durch auf einander folgende Behandlungen mit Wasser, Alkohol, Aether und Benzol als ein sammetschwarzes Pulver. Die Elementaranalyse dieses schwarzen Körpers, welche ich zum Theil mit HH. Assistent Schmid und Amsler, zum Theil mit Hrn. Assistent Barrelet ausgeführt habe, hat die folgenden Resultate ergeben:

Analyse.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Chlor.
1	—	5,263 Proc.	—	—
2	—	5,263 „	—	—
3	—	5,408 „	—	—
4	—	5,181 „	—	—
5	71,421 Proc.	4,912 Proc.	—	—
6	71,421 „	5,439 „	—	—
7	71,255 „	5,221 „	—	—
8	—	—	15,3376 Proc.	—
9	—	—	15,3170 „	—
10	—	—	—	8,800 Proc.
11	—	—	—	9,083 „
Im Mittel:	71,366 Proc.	5,241 Proc.	15,327 Proc.	8,941 Proc.

Dieses Mittel führt zur Formel $C_{24}H_{21}N_4Cl$.

Da alles Chlor durch Behandlung mit einer schwachen Kalilösung aus dem schwarzen Körper weggenommen wird, so betrachte ich diesen sammetschwarzen Körper als das monochlorwasserstoffsaure Salz der Tetraminbase $C_{24}H_{20}N_4$, welche metallisch glänzend, krystallinisch aussieht. Ich gebe dieser Base die rationelle Formel:



Das elektrolytische Anilinschwarz, welches mit dem chlorwasserstoffsauren Anilin erhalten wurde, hat demnach die Formel: $C_{24}H_{20}N_4 + HCl$; folglich muß das aus dem schwefelsauren Anilin erhaltene Schwarz die Formel haben: $2(C_{24}H_{20}N_4) + H_2SO_4$. Die Basis des elektrolytischen

Anilinschwarz gibt wie andere Polybasen der aromatischen Reihe am leichtesten monosaure Salze. Sie ist nicht sublimirbar, unlöslich in Wasser, Alkohol, Benzol und dessen Homologen, unveränderlich durch schwache Säuren, selbst beim Kochen, wird aber grün durch Kochen mit concentrirter Essigsäure, widersteht der Wirkung von reducirenden und oxydirenden Mitteln, wird durch Ozon im trockenen und feuchten Zustande nicht verändert, nicht durch elektrolytischen Sauerstoff und elektrolytischen Wasserstoff, auch nicht durch aus Schwefelsäure mit Zink sich entwickelnden Wasserstoff, ebenso nicht durch Chlorwasser; sie ist unlöslich in der Lösung der Alkalien, wodurch sie aber bei deren genügender Concentration zum Theile verändert wird; denn Alkohol kann nun eine blaue Substanz daraus ausziehen, die durch Ammoniak grün und durch Säuren gelb wird.

Erhitzt man unter Druck das elektrolytische Schwarz mit Alkohol, so färbt sich dieser dunkelviolett, das durch Alkalien noch schöner, durch verdünnte Säuren nicht verändert wird. Das elektrolytische Schwarz löst sich in Schwefelsäure. Die Lösung ist violett, blaugrün oder braun, je nachdem die Schwefelsäure mehr oder weniger stark auf das Schwarz einwirkte. Gießt man die violetten, blauen und grünen schwefelsauren Lösungen in Wasser, so erhält man einen grünen Niederschlag, dessen Filtrat meist farblos ist, aber hie und da auch röthlich war und in diesem Falle einen rothen Körper enthielt, dessen alkoholische Lösung auf Zusatz von Ammoniak schön rosa wird mit schöner Fluorescenz; welche derjenigen des Naphtalinrosa gleicht.

Der grüne Niederschlag, welcher durch Eingießen der schwefelsauren Lösung des Schwarz in Wasser entsteht, ist in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich, obgleich er so fein in Wasser sich suspendiren läßt, daß er aufgelöst zu sein scheint. Dieser grüne Niederschlag löst sich in Schwefelsäure in der Wärme mit schmutzigvioletter Farbe auf und wird durch Wasser wieder niedergeschlagen. Erhitzt man ihn lange mit Schwefelsäure, so färbt die entstandene Lösung Wasser rosaroth und nimmt hernach durch Ammoniak eine bläuliche Färbung mit gelber Fluorescenz an. Mit Aetzkali wird er bläulich, und die Flüssigkeit selbst ist roth. Durch Ammoniak wird das Grüne violett und selbst schwarz, mit Essigsäure von neuem grün. Setzt man zu dem Wasser, worin das Grün suspendirt ist, Ammoniak oder ein Alkali, so wird die Flüssigkeit intensiv blau, aber der Farbstoff findet sich noch immer einfach suspendirt, nur ein sehr kleiner Theil löst sich, denn die filtrirte Flüssigkeit ist schwach violettbläulich gefärbt. Der nascirende Wasserstoff entfärbt sie nach und nach.

Wird diese Basis in einem Verbrennungsrohre für sich oder im Gemisch mit Natronkalk zur Rothglut erwärmt, so entwickeln sich Anilindämpfe, welche Curcuma bräunen; erhitzt man stärker, so erhält man Ammoniak. Ist die Natronkalkschicht nicht lang genug, so erhält man zu gleicher Zeit ein violettes Sublimat, das sich in Alkohol blauviolett im durchscheinenden Tageslicht und rothviolett im künstlichen Licht löst; diese Lösung wird grün durch Salzsäure, durch Alkalien nachher wieder blau.

Wie wir sahen, verliert das gereinigte elektrolytische, aus Anilinchlorhydrat erhaltene Schwarz durch Kochen mit einer verdünnten Aetzkalilösung ohne weitere Metamorphose die Gruppe HCl und ändert sich in eine schwarze Substanz von krystallinischem Aussehen und Glanz. Wenn aber dasselbe elektrolytische Product mit einer concentrirten Aetzkalilösung gekocht wird, so findet eine eingreifende chemische Metamorphose der Base statt.

4g,142 des auf solche Weise behandelten elektrolytischen Schwarz gaben an die Kalilösung 3g,1605 ab, denn der Rückstand wog nach dem Waschen und Trocknen nur 0g,9815. Der in Wasser unlösliche Rückstand wog also nur 23,693 statt 90,895 Proc. vom angewendeten Schwarz. Der alkalische Auszug wurde mit Salzsäure neutralisirt und concentrirt; der Rückstand gab an Alkohol eine gelbbraune Substanz ab.

Behandelt man das Anilinschwarz in zugeschmolzenen Röhren und bei einer Temperatur von wenigstens 190° mit Anilin, Methyldiphenylamin, Pseudotoluidin, Methylanilin und Nitrobenzol, so greifen diese Substanzen das Schwarz an und färben sich; das Anilin färbt sich violett, das Methyldiphenylamin braun, das Pseudotoluidin violettbraun, das Methylanilin rothbraun und das Nitrobenzol braunroth. Durch eine analoge Behandlung mit Alkohol färbt sich dieser violett und die violette Flüssigkeit gibt folgende Reactionen:

Salzsäure und Schwefelsäure entfärben sie, die Färbung kommt wieder durch Neutralisation mit Ammoniak; Chlorwasser und schweflige Säure entfärben sie, wenig Kalilauge färbt sie blau, ein Ueberschuß violettroth; Salpetersäure macht sie braunviolett und Essigsäure braun, worauf die violette Färbung durch Saturation mit Kali wieder kommt.

Unter ähnlichen Bedingungen greift Jodäthyl das Schwarz auch an, aber ich will zuerst diese verschiedenen Metamorphosen weiter studiren, ehe ich mehr davon rede. Diese Arbeit war schon längst redigirt, als ich in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 Nr. 8 Nietzki's Resultate seiner Analysen des auf gewöhnlichem Wege erhaltenen Anilinschwarz vorfand, welchem er die Formel $C_{18}H_{15}N_3 . HCl$

gibt (vgl. dieses Heft S. 74.) Die Resultate fernerer Analysen werden zeigen, ob wirklich Verschiedenheiten in der Constitution der auf verschiedenen Wegen aus Anilinsalzen erhaltenen Schwarz existiren.

Ich habe zwei quantitative elektrolytische Versuche mit abgewogenen Mengen von reinem salzsaurem Anilin angestellt, indem ich so lange den galvanischen Strom durch ihre wässerigen Lösungen gehen ließ, als sich noch Schwarz bildete. Der Niederschlag wurde gewaschen, getrocknet und gewogen. Nach der Gleichung $4(C_6H_5NH_2 + HCl) - 8H = 4(C_6H_4NH) + HCl$ sollten 517,84 Gew. Th. salzsaures Anilin 398,46 Gew. Th. elektrolytisches Anilinschwarz geben. Es soll also durch die Deshydrogenation des Anilinsalzes ein Gewichtsverlust von 23,053 Proc. stattfinden. Im ersten Versuche verwendete ich 2g,268 salzsaures Anilin. Das erhaltene, nur mit Wasser gewaschene Schwarz wog nach dem Trocknen 0g,4525 weniger; der Verlust betrug 19,95 Proc. Im zweiten Versuche wendete ich 1g,9995 desselben Anilinsalzes an; das auch nur mit Wasser gewaschene schwarze Product wog 0g,365 weniger; der Verlust betrug 18,25 Proc. Folglich differiren bei diesen beiden Versuchen gefundener und theoretischer Verlust um 3,103 und 4,803 Proc., was von Nebenproducten herrührt, die sich durch die Elektrolyse des Anilinsalzes neben dem Schwarz gebildet haben und sich nur durch Wasser und Alkohol in der Kochhitze entfernen lassen. Diese beiden Versuche beweisen die sehr beträchtliche Ausbeute an Anilinschwarz auf galvanischem Wege.

Ich werde später zeigen, daß man die Arbeitsweise derart abändern kann, daß man statt des Schwarz andere Farbstoffe erhält.

(Fortsetzung folgt.)

Morgan's Schmiedefeuer.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b.c/4].

Das in den Figuren 11 und 12 dargestellte Schmiedefeuer soll ein schnelles Reinigen der Düsen ermöglichen und die Kühlung mit Wasser überflüssig machen. Zu diesem Zweck ist der mit zwei Canälen versehene Düsenblock auf einen unterhalb des Herdes befindlichen gußeisernen Kasten aufgesetzt. Durch eine seitliche Oeffnung gelangt der Wind in den Kasten, wird hier vorgewärmt und tritt schließlich durch die

[1] Dieser Artikel wurde durch ein Versehen bei Herstellung des zweiten Juniheftes zurückgelegt, obgleich die betreffende Figurentafel dem vorhergehenden Bande (220) beigegeben ist. Die Red.

Düsenöffnungen aus. Die Reinigung dieser Oeffnungen erfolgt durch zwei Stäbe, welche an dem Ende eines von außen stellbaren Hebels sitzen. Eine Schiebethür an der Vorderseite des Kastens gestattet das Herausziehen der Schlacken.

Bei dieser Vorrichtung, welche nach Engineering, Bd. 20. S. 475 von der Firma Taite und Carlton in London ausgeführt wird, soll kein Schmelzen des Düsenblockes eintreten können und die Reinigung des Feuers nur während der Ruhepausen nothwendig sein. Ueberdies sollen Versuche mit derselben auch bedeutende Kohlenersparnisse dargethan haben.

Ueber Abnützung der Platingefässe beim Concentriren von Schwefelsäure; nach Scheurer-Kestner.

Die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Platin ist verschieden je nach der Reinheit und besonders nach der Concentration der Säure. Nach dem Gehalte der Schwefelsäure an Stickstoffsäuren steigt der Verlust an Platin um das Zwei- bis Dreifache, und ebenso wächst derselbe bis auf das Zehnfache, wenn man Schwefelsäuremonohydrat erzeugt.

Die 66°-Schwefelsäure des Handels enthält gewöhnlich 93 bis 94 Proc. Monohydrat; seitdem jedoch neuere Industriezweige stärkere Säure bedürfen, so findet man auch Säure von 97 bis 98 Proc. Monohydrat im Handel.

Die folgenden Versuche beantworten die Frage, ob der Platinverlust auf mechanischem Wege stattfindet, oder ob das Platin wirklich aufgelöst wird.

Ein Platinkessel der chemischen Fabrik zu Thann, der 2 Jahre hindurch zur Säureconcentration gedient hatte, verlor 12k,295 an Gewicht und es waren darin 4 309 000k 66°-Säure gewöhnlichen Gehaltes (mit 93 bis 94 Proc. Monohydrat) erzeugt. Der Platinverlust pro Tonne concentrirter Säure von 66 Handelsgraden war somit 2g,859. Die angewendete Säure enthielt Stickstoffsäuren. Als man die letztern (mit schwefelsaurem Ammoniak, wie Pelouze vorgeschlagen hat) beseitigte, war der Platinverlust geringer und fiel im folgenden Jahre auf 2k,490 bei einer Totalproduction von 1 843 000k 66°-Säure oder auf 1g,220 Platin pro Tonne concentrirter Säure. Es begünstigt demnach ein Gehalt der zu concentrirenden Säure an Stickstoffsäuren wesentlich die Auflösung des Platins.

In den folgenden Jahren enthielt die zu concentrirende Schwefelsäure schweflige Säure, und der Platinverlust ging auf 0g,925 pro Tonne concentrirter Säure herab[1]; auf 17 516 000k 66°-Säure waren 16k,178 Platin verschwunden.

Es scheint nicht, als ob die Gegenwart geringer Mengen Salzsäure in der Kammersäure die Auflösung des Platins in bemerkenswerthem Grade beeinflußt; vielmehr bleibt jene constant, wenn auch der Gehalt des Salpeters oder der Salpetersäure, welche man zum Kammerbetriebe verwendet, sich ändert. Dagegen übt die Stärke der Schwefelsäure selbst, sobald man den 66. Handelsgrad (oder den Gehalt von 94 Proc. Monohydrat) überschreitet, sogleich einen sehr wesentlichen Einfluß aus. Während nach den letzten Zahlen die Abnützung des Platins pro Tonne concentrirter Säure etwa 1g ist, so ist der Verlust pro Tonne Säure 6g Platin, wenn man Säure von 97 bis 98 Proc. Monohydrat erzeugt. In einem Platinkessel von 30k ursprünglichem Gewicht hatte man 180 000k Säure von 97 bis 98 Proc. Monohydrat abgedampft, und es betrug der Verlust an Platinmetall dabei 6g,070, bei einem zweiten Versuche sogar 6g,650 Platin pro Tonne Säure. — Stellt man concentrirte Säure von 99½ bis 99¾ Proc. Monohydrat dar, so erhebt sich der Platinverlust auf 8 und 9g pro Tonne Säure; es fehlten nach einer Erzeugung von 102 000k concentrirter Säure 861g an Platin oder 8g,444 Platin pro Tonne verstärkter Säure.

Da diese Menge Metall hinreichend erschien, um sie durch die quantitative Analyse wieder zu finden, so wurden 73k,6 concentrirter Säure von 99½ Proc. Monohydrat, mit Wasser verdünnt, mit Schwefelwasserstoff behandelt. Man erhielt nach Wegschaffung des Bleies 0g,617 metallisches Platin oder 8g,380 Platin pro Tonne Säure, was mit dem vorher angegebenen Resultate hinlänglich gut übereinstimmt.

Bei den vorstehenden Versuchen ist der Abnützung der Nebenbestandtheile der Platingefäße noch keine Rechnung getragen. Sie war nach 5jährigem Gebrauche, wie folgt:

	Gegenwärtiges Gewicht. k	Ursprüngliches Gewicht. k
Kessel	26,450	30,346
Helm	7,000	7,255
Heber	5,520	5,689
Diverse Theile . .	1,000	1,075
	39,970	44,365, somit
Totaler Verlust . .	4,395	
	44,365.	

[1] Diese Zahlen, sowohl die vorhergehenden, wie die noch folgenden beziehen sich nur auf das Platingefäß selbst. Der Helm, der Heber u. s. w. erfuhren ebenfalls Verluste, von denen noch die Rede sein wird.

Da der Kessel allein $3^k,896$ Metall eingebüßt hat, so ist der Verlust der übrigen Theile $0^k,499$ oder 12,8 Proc. von dem des Kessels. Um demnach den Gesammverlust an aufgelöstem Platin zu erhalten, so muß man den früher angegebenen Zahlen noch etwa 13 Proc. hinzufügen. (Vgl. 1875 217 142.)

Aus diesen Versuchen sind folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Der Platinverlust der Platinkessel rührt nicht von einer einfachen mechanischen Wirkung der siedenden Säure her.

2) Wenn die zu verstärkende Säure frei von Stickstoffsäuren ist, so wird bei Darstellung von Säure mit 94 Proc. Monohydrat etwa 1^g Platin pro Tonne verstärkter Säure aufgelöst; der Verlust beträgt 6 bis 7^g, wenn die Säure mit 98 Proc. und 9^g, wenn sie mit $99^1/_2$ Proc. Monohydrat erzeugt wird.

3) Schwefelsäure, welche Stickstoffsäuren enthält und in dem Platingefäß verstärkt wird, greift das Platin wesentlich stärker an.

Iridiumhaltiges Platin widersteht der Einwirkung der Schwefelsäure um vieles besser als reines Platin. Auf Veranlassung der Pariser Firma Desmoutis, Quenessen und Comp. wurde zu Thann folgender Versuch angestellt. Zwei Kapseln, eine von reinem Platin, die andere aus Platin mit 30 Proc. Iridium hergestellt, wurden in einem Platinkessel eingehängt, worin sie 57 Tage blieben. Die Platinkapsel verlor 19,66 Proc. ihres Gewichtes, die Platiniridiumkapsel nur 8,88 Proc. Leider ist aber iridiumhaltiges Platin brüchiger als reines Platin, und ohne Zweifel ist dies die Ursache, weshalb man beim Bau der Platinkessel stark irridiumhaltiges Platin vermeidet. (Nach den Comptes rendus, 1875 t. 81 Nr. 20).

Auch auf einigen deutschen Fabriken wird, wie vorstehend angegeben ist, seit Jahren genau Buch geführt über den Verlust der Platingefäße an Platin. Es wäre zu wünschen, daß man sich ebenfalls zur Veröffentlichung der Resultate entschlösse. Für Diejenigen, welche künftig die Verluste zu ermitteln gedenken, bemerkt Referent nur noch, daß man die Wägungen zweckmäßig auf Decimalwagen ausführt und das Gewicht des Kessels durch einen ledernen Beutel mit Sand ausgleicht; von dem Sande wird bis zum genauen Einspielen der Wage weggenommen und der Rest auf einer genauern Wage gewogen. Daß man bei Reparaturen des Kessels das Gewicht vor und nach der Reparatur jedesmal besonders ermittelt, ist selbstverständlich. Friedrich Bode.

Ueber Faure und Kessler's Platinschale.

In einigen Werken, besonders in der deutschen Ausgabe von Muspratt's technischer Chemie, sowie auch in diesem Journal (1865 **176** *34. 164) und in R. Wagner's Jahresbericht für 1875 S. 227, findet man die Beschreibung eines Apparates zum Concentriren von Schwefelsäure, welcher wie der unsrige aus einer Schale von Platin besteht, die überdeckt ist von einem bleiernen Helm. Die dazu gegebene Figur kann einen Zweifel über die Uebereinstimmung nicht aufkommen lassen. Dieser Apparat wird den HH. Johnson, Matthey und Comp. zugeschrieben, und ohne Zweifel hat der Bericht von Hasenclever (1875 **217** 145) aus ähnlichen Quellen geschöpft, welcher die Urheberschaft ebenfalls der genannten englischen Firma zuschreibt.

Im J. 1863 sandte ich den HH. Johnson, Matthey und Comp. die Pläne zu einem ähnlichen Apparat, welchen sie unter gewissen Bedingungen und mit der Berechtigung ausführten, daß sie für die künftig auszuführenden Apparate als Erfinder gelten sollten. Dieser Apparat von dem, welchen wir endlich 10 Jahre später eingeführt haben, noch sehr abweichend, wurde in London versucht, wie dies eine am 29. April 1864 beendigte Correspondenz beweist. In diesem Briefe meldete mir Hr. Matthey den völligen Mißerfolg des Apparates und seinen Entschluß, ihn nicht patronisiren zu wollen.

Die HH. Johnson, Matthey und Comp. hätten mich wohl informiren können, als sie in Griesheim (bei Frankfurt a. M.) denselben Apparat anbrachten, und ebenso hätten sie in den bei dieser Gelegenheit geschriebenen Artikeln neben ihrem Namen als dem der Erbauer auch den meinigen als den des Erfinders nennen können. Nachdem der Griesheimer Apparat so wenig Erfolg hatte wie der Londoner, so würde wenig dabei herauskommen, wenn ich die Ehre des Mißerfolges für mich reclamiren wollte. Jetzt aber, wo 44 Schalen in 28 Fabriken Europas und Amerikas gehen und mehrere Fabriken nach und nach deren drei adoptirt haben, sind wir gezwungen, die Thatsachen festzustellen.

Was die Aeußerung in Hasenclever's Bericht anlangt, nach welcher über unsere Schalen erst noch Resultate abzuwarten bleiben, so ist es überflüssig, dies anders abzuweisen als mit dem Hinweis auf das Verzeichniß der Fabriken, welchen wir Schalen geliefert haben. Ich lasse den Verdiensten des Hrn. Hasenclever volle Gerechtigkeit widerfahren, und wenn ich recht unterrichtet bin, so hat er auch Ursache, auf dieselben stolz zu sein; aber mit seinem Urtheile über unsere Platinschalen muß ich ihm zurufen: „Vous êtes orfèvre, Monsieur Josse!“

Clermont-Ferrand, April 1876. L. Keßler
in Firma Faure und Keßler.

Bemerkungen auf Vorstehendes.

Mein Bericht über „Schwefelsäurefabrikation“ datirt vom 1. Februar 1874, und muß ich meine Bemerkungen als für den damaligen Zeitpunkt zutreffend aufrecht halten. Erzielt man inzwischen zufriedenstellende Betriebsresultate mit dem Faure und Keßler'schen Apparate, so werde ich dies gerne anerkennen.

Stolberg, Mai 1875. Hasenclever.

Die HH. Johnson, Matthey und Comp. verzichten in einer Zuschrift an die Redaction dieses Journals auf jede Polemik, mit dem Beifügen, daß alle Be-

theiligten sowohl bei den Proben, welche im J. 1863 in London angestellt wurden, als auch bei der Grießheimer Probe wußten, es sei Keßler's Idee. Außerdem trugen sämmtliche Zeichnungen und Pläne, welche die HH. Johnson, Matthey und Comp. von den bezüglichen Apparaten anfertigen ließen, den Namen Keßler, wie dies durch eine vorgelegte, aus jener Zeit stammende Photographie erhärtet wurde.

Juni 1876. Die Red. v. D. p. J.

Blei, von Insecten durchlöchert.

Ferd. Fischer (in seiner Abhandlung über das Verhalten von Wasserleitungsröhren, 1876 **219** 454 ff.) bemerkt in einer Note (Nr. 25 S. 523), daß man das Durchlöchern von Blei durch Insecten beobachtet haben will. Ich habe diese Beobachtung zu meinem großen Verdrusse an Bleikammern [1] mehrfach gemacht. Der Missethäter ist Sirex spectrum — ein Insect mit ungemein kräftigen Freßwerkzeugen und stachelartiger Verlängerung des Hinterkörpers. In den Pallisaden vor Sebastopol hat man Bleikugeln durchbohrt gefunden; die Bleibleche, an denen ich die Erfahrungen gemacht habe, waren gegen 3 und 5mm stark. Nach den Aufklärungen eines Forstmannes bohrt sich das Insect besonders in die frischen Nadelhölzer ein und geht mit der Bohrung in gerader Richtung weiter, sobald das zu einer Bleikammer verwendete Holz durch den Kammerproceß anfängt warm zu werden. Trifft es nun dabei auf das Blei selbst, so wird auch dieses angebohrt, wobei das Thier die feinsten Bohrspäne losschabt und ein vollkommen rundes Loch mit conischer Verjüngung nach vorn herstellt. Ist die Bleiplatte durchbohrt, so wird auch das Thier durch die hervordringenden Dämpfe und die Säure getödtet, und damit ist die Calamität überwunden, denn in alte und trockene Hölzer gehen die Thiere, wie es scheint, nicht. Ich wenigstens habe die Beobachtung immer nur bei neuen Bleikammern gemacht. Um dergleichen unangenehme Erfahrungen zu vermeiden, sollte man daher zu Bleikammerbauten thunlichst solche Hölzer verwenden, welche, geschlagen, bereits ein Frühjahr hinter sich haben, so daß den Thieren Zeit gelassen ist, das Holz zu verlassen.

Hannover, Ende Juni 1876. Friedrich Bode.

Lichtpausverfahren.

Versuche, eine Reproductionsmethode aufzufinden, nach der Jedermann mit Hilfe des Lichtes genaue Copien von Zeichnungen u. dgl. in beliebiger Anzahl selbst anfertigen könne, wurden nach einem Bericht von O. Kramer zuerst mit Silberpräparaten von Wedgewood im J. 1803 gemacht. Dieses Verfahren wurde später durch H. Davy verbessert. Da man jedoch noch nicht verstand, das Bild zu fixiren, so mußte die erhaltene weiße Zeichnung auf braunschwarzem Grunde im Dunkeln aufbewahrt werden.

[1] Fischer's Note verweist ausdrücklich auf frühere Mittheilungen im Journal (1862 **166** 157. 314), in welchen Scheurer-Kestner bezieh. M. Dürre ihre Beobachtungen, ebenfalls an Bleikammern, die noch nicht im Gang waren, veröffentlichten. Die Red.

J. Herschel schlug als Fixirmittel unterschwefligsaures Natrium vor; doch brachte erst im J. 1839 F. Talbot diese Erfindung zur allgemeinen Verwerthung (vgl. 1871 **200** 489).

Später wurden haltbarere lichtempfindliche Silberpapiere von A. Ost in Wien, Carrier, Schäffer und Mohr in Paris, R. Talbot in Berlin (1871 **199** 331. **202** 456), E. Liesegang in Düsseldorf u. A. angefertigt. Wegen des hohen Preises derselben hat das Verfahren aber nur geringe Verbreitung gefunden.

Willi (1866 **180** 234. **182** 148) tränkte gutes Papier mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Ammoniak und Phosphorsäure und ließ nach der Belichtung Anilindämpfe einwirken. Durch Waschen in verdünnten Säuren nahm das Bild einen tiefblaugrünen Ton an. Nach diesem Verfahren sollen nur von sehr geübter Hand verwendbare Copien zu erwarten sein.

Poitevin (1861 **159** 444) läßt das Papier auf einer Lösung von Eisenchlorid und Weinsäure schwimmen, trocknet und behandelt dasselbe nach der Belichtung mit einer kalt gesättigten Gallussäurelösung. Die so erhaltene dunkle Zeichnung auf weißem Grunde ist gewöhnlich unrein und von geringer Schärfe.

Bei Burnett's Uranbildern erscheint die Zeichnung weiß auf ziegelrothem Grunde. Da jedoch die Uranpräparate theuer und die Bilder für das Auge wenig gefällig sind, so ist auch dieses Lichtpausverfahren nicht empfehlenswerth.

Herschel (1864 **172** 74) schlug bereits im J. 1842 vor, Papier mit Eisenchlorid und rothem Blutlaugensalz zu tränken und nach der Belichtung auszuwaschen. Die Zeichnung erscheint weiß auf blauem Grund (1874 **213** 176).

Reynolds (1862 **163** 440) und H. Schwarz (1863 **170** 156. 1875 **218** 61) geben genaue Vorschriften zur Selbstanfertigung des empfindlichen Papieres. *Marion et fils* in Paris und Oskar Kramer in Wien bringen nach dieser Methode hergestelltes lichtempfindliches Papier in den Handel (Wochenschrift des niederösterreichischen Gewerbevereins, 1876 S. 150).

Kuno Mair in München liefert eine entsprechende Flüssigkeit (Patent Beaurain), mit der Jeder im Stande ist, 1^{qm} lichtempfindliches Papier für 1 M. herzustellen. Die der Redaction dieses Journals eingesendeten Proben von Copien, ebenfalls weiß auf blauem Grunde, lassen nichts zu wünschen übrig.

Theorie des Amsler'schen Planimeters; von Prof. Gustav Schmidt in Prag.

Mit einer Abbildung.

Sei OA = AM = R* die Länge der beiden Schenkel des Instrumentes, AB = E die Entfernung der Rolle B vom Drehungspunkte A, und r der Halbmesser der Rolle; φ und ϱ seien die Polarcoordinaten des variablen Punktes M,

$$\text{AOM} = \lambda, \text{ also } \varrho = 2\,\text{R}\cos\lambda.$$

$$\text{OAM} = \alpha = \pi - 2\lambda$$

ist als äußerer Winkel im Dreieck OAC auch $= \beta + \gamma$, und $\beta = \varphi - \lambda$, also $\pi - 2\lambda = \varphi - \lambda + \gamma$, somit

$$\gamma = \pi - \lambda - \varphi.$$

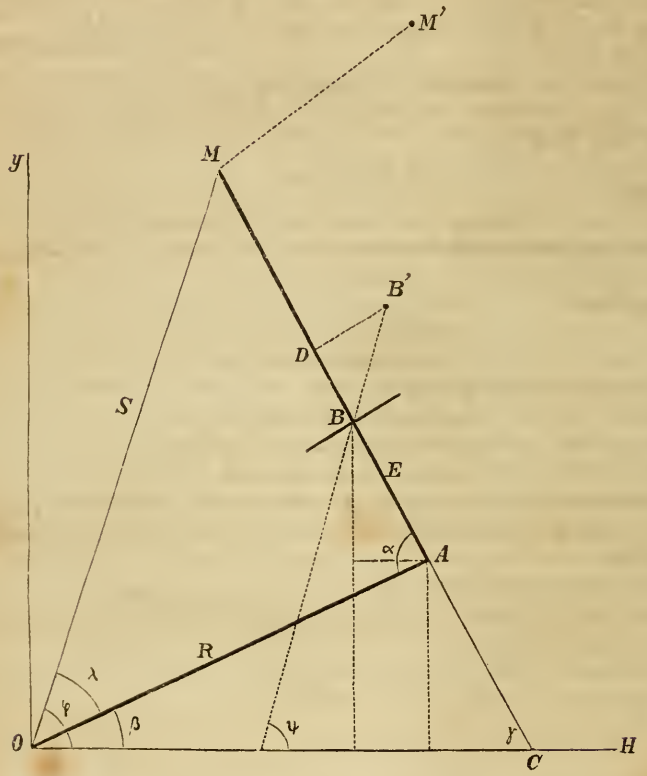
* Nur für die sogen. Zirkelplanimeter geltend.

Die Coordinaten des Punktes A sind:

$$x_1 = R \cos\beta, \quad y_1 = R \sin\beta,$$

jene des Punktes B:

$$x = R \cos\beta - E \cos\gamma,$$
$$y = R \sin\beta + E \sin\gamma.$$



Aendert sich φ um $d\varphi$ und zugleich ϱ um $d\varrho$, so wird

$$dx = -R \sin\beta\, d\beta + E \sin\gamma\, d\gamma$$
$$dy = \quad R \cos\beta\, d\beta + E \cos\gamma\, d\gamma.$$

$ds = \sqrt{dx^2 + dy^2} = \overline{BB'}$ bildet gegen OH den Winkel ψ, welcher bestimmt ist durch $\cos\psi = \frac{dx}{ds}$, $\sin\psi = \frac{dy}{ds}$. Gegen die Linie AM ist ds geneigt um $\varepsilon = \pi - \gamma - \psi$, also legt die Rolle den Weg BD gleitend, und DB' rollend zurück.

Ist also dw der elementare Drehungswinkel der Rolle vom Radius r, so ist

$$r\,dw = \overline{DB'} = ds \sin\varepsilon = ds \sin(\gamma + \psi) =$$
$$= ds \sin\gamma \cos\psi + ds \cos\gamma \sin\psi$$
$$r\,dw = dx \sin\gamma + dy \cos\gamma = R \cos(\beta + \gamma)\, d\beta + E\, d\gamma.$$

Aber $\beta + \gamma = \pi - 2\lambda$, $\beta = \varphi - \lambda$, $\gamma = \pi - \lambda - \varphi$, also

$$r\,dw = -R \cos 2\lambda\,(d\varphi - d\lambda) - E\,(d\varphi + d\lambda)$$
$$= R \cos 2\lambda\, d\lambda - R\, d\varphi\,(2\cos^2\lambda - 1) - E\,(d\varphi + d\lambda).$$

Beachtet man, daß $R\cos\lambda = \frac{\varrho}{2}$, $R^2\cos^2\lambda = \frac{\varrho^2}{4}$ ist, so folgt:

$$Rr\,dw = \tfrac{1}{2}R^2\cos 2\lambda\,.\,d\,.\,2\lambda - \tfrac{1}{2}\varrho^2\,d\varphi + R^2 d\varphi - ER\,d\varphi - ER\,d\lambda.$$

Da nun $\frac{1}{2}\varrho^2 d\varphi = dF$ das Flächenelement OMM' bedeutet, welches von zwei nächsten Fahrstrahlen und der Contur MM' eingeschlossen ist, so folgt durch Integration:

$$Rr(w_2 - w_1) = \tfrac{1}{2}R_2(\sin 2\lambda_2 - \sin 2\lambda_1) - F + R(R-E)(\varphi_2 - \varphi_1) - ER(\lambda_2 - \lambda_1).$$

Folgt der Punkt M der Contur einer geschlossenen Fläche in ihrem ganzen Umfange, so ist

$\varphi_2 = \varphi_1$, wenn Punkt O außerhalb F liegt, und

$\varphi_2 = \varphi_1 + 2\pi$, wenn Punkt O innerhalb der Fläche F liegt.

Im ersten Falle ist:

$$Rr(w_2 - w_1) = -F,$$

im zweiten:

$$Rr(w_2 - w_1) = -F + 2\pi R(R-E).$$

Ist n die Anzahl Umdrehungen der Rolle, so ist $w_2 - w_1 = 2\pi n$, also im ersten Falle:

$$2\pi n Rr = -F,$$

im zweiten Falle:

$$2\pi n Rr = -F + 2\pi R(R-E)$$
$$F = 2\pi R(R - E - nr).$$

Ist F ein Kreis vom Radius A, so ist

$$\pi A^2 = 2\pi R(R - E - nr)$$
$$A^2 = 2R(R - E - nr) \text{ und}$$
$$2nrR = 2R(R-E) - A^2,$$

übereinstimmend mit der Gleichung S. 16 in G. A. Hirn: „Théorie du planimètre Amsler“ (Paris 1875), aus deren empfehlenswerthem Studium der vorliegende Aufsatz entstanden ist.

Ist A größer als $\sqrt{2R(R-E)}$, so ist n negativ, desgleichen wenn Punkt O außerhalb der Fläche F liegt. (Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins, 1875 S. 357.)

Miscellen.

Zur Kenntniß der Kesselsteinbildungen.

H. Hanisch hat einen Kesselstein von folgender Zusammensetzung untersucht:

Wasser	9,430
Kalk	32,662
Schwefelsäure	47,702
Magnesia	2,930
Kohlensäure	2,430
Kieselsäure	0,601
Thonerde und Eisenoxyd	2,503
Phosphorsäure	0,821
Unlösliche Substanz	0,447
	99,526.

Nach Einführung des De Haën'schen Verfahrens (vgl. 1876 **220** 374) bildete sich ein dünner, aber harter Kesselstein, welcher bestand aus:

Bariumoxyd . . .	54,98
Schwefelsäure . .	32,70
Magnesiumoxyd . .	7,35
Chlor	0,11
Kalk	Spur
Wasser	4,22
	99,36.

Hanisch meint, daß die Umsetzung eines Theiles des Chlorbariums mit den Sulfaten bei einer Temperatur von 56° nicht in den Klärbottichen, sondern erst im Dampfkessel erfolge, und daß das hier ausgeschiedene schwefelsaure Barium mit dem Magnesiumhydrat (1874 **212** 215) eine feste Kruste bilde. (Kohlrausch's Organ des Vereins für Rübenzuckerindustrie, 1876 S. 192.)

Professor A. Belohoubek berichtet über die in einem Kessel mit Bouilleur, welcher mit Wasser aus Braunkohlengruben gespeist war, gebildeten Absätze. Im Bouilleur hatte sich ein ockerartiger Schlamm (I), im Dampfkessel eine 0,5 bis 1mm dicke, braunrothe Kesselsteinschicht (II) abgesetzt. Die Analyse ergab folgendes Resultat:

	I	II
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	33,0676	2,9170
Thonerde (Al_2O_3)	4,0114	0,1095
Manganoxydul (MnO)	Spuren	Spuren
Kalk (CaO)	0,9378	26,9431
Magnesia (MgO)	3,1898	2,7491
Kali (KO)	Spuren	0,8446
Natron (NaO)	Spuren	0,1785
Kieselsäure (SiO_2)	0,1991	0,7251
Phosphorsäure (PO_5)	0,0425	0,1974
Schwefelsäure (SO_3)	0,7167	44,2515
Kohlensäure (CO_2)	Spuren	Spuren
Chlor (Cl)	Spuren	Spuren
Fett	Spuren	0,0921
Glühverlust	8,3333	9,7168
Bei 105° flüchtiges Wasser . .	3,8081	1,1905
Unlöslicher Rückstand	45,6633	10,1059
Verlust	0,0304	—
	100,0000	100,0211

Leider wurde das Speisewasser nicht mit untersucht, auch nicht festgestellt, ob das Wasser vielleicht mit Kalk entsäuert war. (Im Auszug aus dem vom Verfasser gef. eingesendeten Separatabdruck aus den Mittheilungen des Architecten- und Ingenieurvereins in Böhmen, 1875 S. 78.)

Verhütung von Kesselsteinbildungen.

Nach dem Vorschlage von Betts (englisches Patent vom 13. August 1874) soll man den Gehalt des Speisewassers an Carbonaten ermitteln und dann so viel Salzsäure zusetzen, als erforderlich ist, dieselben in Chloride zu verwandeln. Derselbe behauptet, daß bei Gegenwart von Sulfaten sich die Chloride der aus diesen entstehenden Ablagerung beimengen und dieselbe brüchig machen.

Letztere Angabe ist nicht richtig, das ganze Verfahren weder neu, noch empfehlenswerth (vgl. 1876 **220** 368). F.

Verbesserung schlechten Trinkwassers durch Kochen.

Bekanntlich ist es noch immer am besten, um schlechtes oder verdächtiges Brunnenwasser für den Genuß verwendbar zu machen, dasselbe abzukochen, ehe man es genießt. E. Brücke (Polytechnisches Notizblatt, 1876 S. 129) schlägt nun vor, das betreffende Wasser mit Weinsäure, Citronensäure oder Salzsäure anzusäuren, dann

aufzukochen und nach dem Abkühlen die Säure mit Natriumbicarbonat zu neutralisiren. Durch den Säurezusatz sollen angeblich die aus den etwa vorhandenen organischen Stoffen beim Kochen gebildeten Zersetzungsproducte entfernt und unschädlich gemacht werden.

Zur chemischen Kenntniß der Gemüsepflanzen.

Dahlen berichtet über die Fortsetzung seiner Untersuchung der Gemüsepflanzen (1874 **214** 422). Wir entnehmen der umfassenden Arbeit (Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1875 S. 613 bis 723) folgende kurze Besprechung der analytischen Resultate.

Sprossen. Die jungen Wurzelschößlinge des Hopfens und der Spargel sind nur als Luxusspeise anzusehen.

Gemüse- und Suppenkräuter. Die Kohlarten sind fast durchgänging ein vortreffliches, namentlich eiweiß- und phosphorsäurereiches Nahrungsmittel. Am proteïnreichsten sind die zarten, nußgroßen Köpfchen des Rosenkohls, welche den unentwickelten Blüthenköpfen des Blumenkohls am nächsten stehen. Als vorzügliches Nahrungsmittel sind die Blätter des Weißkohls zu empfehlen, bei welchen das für die Verdaulichkeit günstigste Verhältniß von 1 : 4 sich findet. Sehr nahrhaft sind ferner die Blätter des Spinates, welche neben viel Eiweiß wenig Rohfaser und viel mineralische Nährstoffe enthalten.

Salatkräuter. Diese sind ähnlich den Kohlarten sehr stickstoff-, asche- und phosphorsäurereich, daher gute Nahrungsmittel; sie enthalten in frischem Zustande sehr viel (etwa 94 Proc.) Wasser, in frischem Zustande in Folge ihres Eiweißreichthums aber immer noch 2 Proc. stickstoffhaltige Körper.

Wurzeln, Knollen und knollige Wurzelstöcke sind im Allgemeinen charakterisirt durch ihren geringen Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure; sie enthalten bei wenig Rohfaser viel stickstofffreie Extractstoffe und bilden daher ein erwünschtes Ausgleichungsmittel als Zusatz zu sehr stickstoffreicher Nahrung. Der Wassergehalt schwankt von 80 bis 94 Proc.

Zwiebeln. Die im Boden befindlichen Theile vieler Allium-Arten finden ausgedehnte Verwendung, jedoch nur als geschmackliche Beigabe zur Nahrung. Sie enthalten sämmtlich ein schwefelhaltiges, leichtflüchtiges, scharfriechendes Oel (Schwefelallyl) in ziemlicher Menge, wie auch gewisse Bitterstoffe.

Früchte, Samen und Samenschalen bilden den werthvollsten Theil der vegetabilischen Nahrung, da sie alle Producte der pflanzlichen Lebensthätigkeit und namentlich auch viel Proteïnstoffe enthalten, weil sich aus ihnen ein lebensfähiger Organismus bilden soll. Von den Cucurbitaceen existirt eine proteïnreichere und eine proteïnärmere Classe. Zu ersterer gehören besonders die Cucumis-Arten, welche in einem gewissen Entwicklungsstadium eine sehr eiweiß-, phosphorsäure- und kalireiche Nahrung geben. Nährstoffverhältniß: 1 : 1,5. Sie enthalten überdies ziemlich viel Traubenzucker und bilden vergohren eine leicht verdauliche, schmackhafte Speise.

Die Melone ist schmackhaft, phosphorsäurereich, enthält 13 Proc. eines flüssigen orangefarbenen Fettes und in frischem Zustande viel (95 Proc.) Wasser.

Der Kürbis ist arm an Proteïn und Phosphorsäure. Nährstoffverhältniß 1 : 6 bis 1 : 8. Die Früchte des an Fett und Traubenzucker reichen Liebesapfels sind ziemlich proteïnreich.

Die Hülsenfrüchte enthalten von allen pflanzlichen Nahrungsmitteln, abgesehen von den Pilzen, die größten Mengen an Proteïn, Stärke, Kali und Phosphorsäure. Das Legumin macht den Hauptbestandtheil der in ihnen enthaltenen Eiweißkörper aus. Mit der Zunahme der Samen wächst der Gehalt an fast allen Nährstoffen; daher die reifen Früchte derselben nahrhafter sind als die unreifen. Mit dem Reifen der Samen wird der Zucker durch Stärkemehl ersetzt; Fett und Rohfaser nehmen ab, ebenso das Wasser. Das Nährstoffverhältniß in den unreifen, samenhaltigen Hülsen schwankt zwischen 1 : 2,3 und 1 : 3. Die grünen Bohnen sollen einen gesundheitsschädlichen Körper „Phaseomannit" enthalten, der jedoch durch Kochen mit Wasser leicht zu entfernen ist. Die unreifen Samen enthalten einen süß schmeckenden Körper (Traubenzucker); mit der Reife nimmt der Gehalt an Rohfaser ab, der an Proteïn, Phosphorsäure, Stärke zu. Die unreifen Samen sind schmackhafter und leichter verdaulich. Die reifen Samen bedürfen, um volle Wirkung als

Nahrungsmittel auszuüben, wegen ihres Proteïnreichthums von 26 bis 30 Proc., (Nährstoffverhältniß 1 : 2) einer Beigabe proteïnarmer Nährstoffe.

Die Saftfrüchte, Obst und Beeren sind eiweißarme und wohl nur des Wohlgeschmackes wegen geschätzte Genußmittel.

Hopfen als Ferment.

Die Behauptung von Sacc (1876 **219** 471), Hopfen enthalte ein kräftiges Ferment, welches der Siedhitze widerstehe, ist nach den Beobachtungen von Soxhlet (Chemisches Centralblatt, 1876 S. 302) durchaus falsch. Ein gehopfter Malzauszug, mit Hefe versetzt, zeigte nach 4 Stunden energische Gährung, während in demselben nach 6 Tagen auch nicht die Spur einer Gährung eintrat, wenn verhindert wurde, daß Hefezellen hineinkamen.

Die von Sacc beschriebene Anwendung des Hopfens bei der Brodbereitung wird aus andern Gründen erfolgen, als um eine Alkoholgährung hervorzurufen. In Ungarn wird seit langer Zeit ein getrocknetes Gährungsmittel aus Hopfen, Mehl und Sauerteig verwendet. In England, wo der Steuerverhältnisse wegen keine Preßhefe dargestellt wird, gewinnt man sogen. Patenthefe, indem man einen Mehlbrei durch Bierhefe in Gährung versetzt und mit einer Hopfenabkochung vermischt.

Bekanntlich ist die Brodgährung vorwiegend eine Alkoholgährung, neben welcher secundäre Gährungsprocesse verlaufen, unter denen die Milchsäuregährung obenan steht. Bei länger andauernder Gährung des Teiges, z. B. des Sauerteiges, wird die Bierhefe von den Organismen, welche andere Zersetzungserscheinungen hervorrufen (Bakterien) überwuchert und verdrängt. Ein solcher alter Sauerteig ist dann nicht mehr fähig, im Teige eine hinreichende Kohlensäureentwicklung hervorzurufen, um dem Brode die gewünschte Porosität zu verleihen. Außerdem ertheilen die zu großen Säuremengen und das Eintreten der schleimigen Gährung dem Brode andere unerwünschte Eigenschaften.

Der Hopfenzusatz zum Sauerteig hat nur den Zweck, in Folge seiner conservirenden Eigenschaft die secundären Gährungsprocesse (Milchsäure-, Buttersäure-, Schleimgährung) zurückzuhalten. Ebenso wird bekanntlich die Haltbarkeit des Bieres durch den Hopfen wesentlich mitbedingt, indem dieser nicht so sehr dem Gährungsprocesse überhaupt, als vielmehr den Nebengährungen entgegenwirkt.

Diese Wirkung wird eine Hopfenabkochung auch dann äußern, wenn, wie in Amerika üblich, die Anwendung von Sauerteig oder Hefe bei der Brodbereitung ganz ausgeschlossen ist, sonach nur Selbstgährung eintreten kann. Benützung der Selbstgährung und Zusatz von Hopfenabkochung zum Teige sind aber weder als Fortschritte in der Brodbereitung noch als etwas Originelles zu bezeichnen. Vor 40 Jahren war dieses Verfahren in Wien bei der Weißbrodbäckerei ganz allgemein üblich, ist aber längst wieder verlassen.

Ueber die Anwendung der Salzsäure bei der Diffusion.

In mehreren Zuckerfabriken ist schon früher bei der Diffusion das sogen. „schlechte Drücken" beobachtet worden, d. h. eine schwierigere und langsamere Saftcirculation durch die Schnitzelschichten hindurch. Im vorigen Winter hat Erk gesehen, wie nach fast zwei Monate langer normaler Arbeit Ende October das schlechte Drücken so stark eintrat, daß in einer Schicht statt 125^t nur 42^t,5 Rüben verarbeitet werden konnten.

Es wurde nun auf jede Wärmepfanne von 3000^l Inhalt oder 2500^k Diffuseurfüllung 1,5 bis 2^l rohe Salzsäure von 40 Proc., mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt, zugesetzt. Sofort trat völlig normales Drücken ein. Während die Säfte in der Wärmepfanne vorher dunkelschwarz gefärbt waren, wurden sie nach Anwendung der Salzsäure hellgrau. Eine nachweisbare Inversion fand nicht statt. Diese günstige Wirkung des Säurezusatzes scheint darin zu beruhen, daß gewisse organische Stoffe durch die Säure gerinnen und unlöslich werden. (Zeitschrift des Vereins für Zuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 288.)

Darstellung von Chlor.

Nach dem Vorschlage von Townsend (englisches Patent vom 10. October 1874) wird gasförmige Salzsäure, mit atmosphärischer Luft gemengt, bei etwa 92 bis 150° über eine Mischung von gleichen Theilen Braunstein und Magnesia geleitet, oder man läßt das Gasgemenge über Ziegelstücke streichen, die mit einer Lösung von Manganchlorid und Magnesiumchlorid getränkt sind. (Vgl. 1874 **211** 195.)

Fabrikation von Soda aus Kochsalz.

H. Grüneberg und J. Vorster schlagen folgendes Verfahren vor: Kochsalz und Thonerde werden zu einem Brei angemacht, die Masse wird getrocknet, in kleine Stücke gebrochen und mit bis auf Rothglut erhitztem Dampf behandelt. Es entweicht Salzsäure und Natronaluminat bleibt zurück; letzteres wird durch Auslaugen von den Beimengungen befreit und entweder mittels Kohlensäure oder Aetzkalk zersetzt, je nachdem man Soda oder Aetznatron gewinnen will.

Statt der Thonerde kann auch Eisenoxyd oder sonst ein Metalloxyd gebraucht werden. Soll Aetzkali oder Potasche dargestellt werden, so ersetzt man das Kochsalz durch Chlorkalium. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 642.)

Ueber das Sättigen der Luft mit Wasserdampf und über das Trocknen derselben.

Ein Gas, welches in einem abgeschlossenen Raum längere Zeit mit Wasser in Berührung war, ist bekanntlich mit Wasserdampf gesättigt. Welche Zeit zur völligen Sättigung unter verschiedenen Verhältnissen erforderlich ist, war noch nicht untersucht. Dibbits (Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 121) zeigt nun, daß Leuchtgas nach dem Durchgange durch eine sogen. nasse Gasuhr völlig mit Wasserdampf gesättigt ist. Atmosphärische Luft wird gesättigt, wenn sie rasch durch Wasser gepreßt oder darüber hinweg geleitet wird.

Durch zahlreiche Versuche zeigt Dibbits ferner, daß bei der Wasserbestimmung mittels Chlorcalcium (1875 **215** 282) die Temperatur desselben von der größten Wichtigkeit ist, da die Dampfspannung des Chlorcalciums bei steigender Temperatur noch stärker wächst als die des Wassers. Chlorcalcium trocknet die Luft daher um so schlechter, je wärmer, und um so besser, je kälter es ist. Concentrirte Schwefelsäure, welche nicht mehr als 8 Proc. Wasser enthält, trocknet bei allen Temperaturen bis etwa 25° die Luft so vollständig aus, daß 100l mittels derselben getrocknete Luft an Phosphorsäureanhydrid nur noch etwa 0mg,2 Wasser abgeben. Bei fast allen Wasserbestimmungen ist also die Quantität Wasserdampf, welche von concentrirter Schwefelsäure nicht absorbirt wird, so außerordentlich klein, daß sie ganz innerhalb der Grenzen der Wägungsfehler fällt. Erst bei höhern Temperaturen als 25° oder 30° trocknet concentrirte Schwefelsäure die Luft nicht mehr so vollständig. Jedoch beträgt die Quantität Wasserdampf, welche 1l durch Schwefelsäure bei 50° getrocknete Luft noch enthält, viel weniger als 0mg,1.

Stopfen und Schläuche von Kautschuk sind hygroskopisch. Verfasser empfiehlt daher, wenn man keinen Gasverschluß anwenden kann, die Absorptionsröhren offen zu wägen. Bei nicht zu weiten und nicht zu kurzen Zuleitungsröhrchen geht, wie er zeigt, die Diffusion der feuchten, atmosphärischen Luft in das Innere der Absorptionsröhren so langsam vor sich, daß die dadurch verursachte Gewichtszunahme bei den ungünstigsten Verhältnissen in ¼ Stunde nur etwa 0mg,1 beträgt und meistens viel geringer sein wird. Viel größere Fehler hingegen entstehen, wenn die äußere Glasoberfläche, in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit, sich nicht mit der äußern Luft ins Gleichgewicht gestellt hat. Da ferner Kautschukschläuche keinen völlig luftdichten Verschluß abgeben, so ist bei genauen Wasserbestimmungen besser die Luft durch die Absorptionsapparate zu pressen als zu saugen.

Bestimmung des Schwefels im Leuchtgase.

Bekanntlich zeigte Vogel (1853 **130** 76), daß das Leuchtgas Schwefelkohlenstoff enthält. Zur Prüfung des Leuchtgases auf diese Verunreinigung schlug Herzog (1861 **159** 292) eine ammoniakalische alkoholische Bleilösung vor, Vogel (1870 **195** 477) leitete das Gas über eine Kupferspirale. A. W. Hofmann (1860 **158** 22) bestimmte den Schwefelkohlenstoff durch Verbrennen des Leuchtgases in der Luft und Condensation der gebildeten schwefligen Säure; Evans (*1864 **171** 127) und Letheby (*1864 **171** 128) construirten hierfür besondere Apparate.

Brügelmann (Zeitschrift für analytische Chemie, * 1876 S. 175) verbrennt das Gas im Sauerstoffstrom und bestimmt die gebildete Schwefelsäure. Zu diesem Zweck wird ein 48cm langes Verbrennungsrohr an einem Ende mit einem passend zusammen gebogenen Platinblech geschlossen, welches man etwa 2cm weit einschiebt. Dann wird eine 10cm lange Schicht von gekörntem Aetzkalk, ferner eine 5cm lange Schicht schwer schmelzbarer Glasstückchen und 20cm lang ausgeglühter Asbest eingefüllt. Das Rohr wird nun in einem Verbrennungsofen erhitzt, so daß die Kalkschicht und die Glasstückchen glühend werden. Dann wird das Verbrennungsrohr mittels eines doppelt durchbohrten, gut passenden Kautschukstopfens geschlossen, in welchen zwei Glasröhrchen eingepaßt sind. In das eine Röhrchen führt man nun etwa in jeder Minute 100cc Sauerstoff, durch das andere das in einer 10l haltenden Flasche vorher genau gemessene Leuchtgas so ein, daß stets Sauerstoff im Ueberschuß vorhanden ist. In etwa 2 Stunden ist die Operation beendet. Der Kalk wird aus der in passender Weise gesprengten Röhre herausgebracht, in Wasser und Säure gelöst und die gebildete Schwefelsäure durch Chlorbarium gefällt.

Sprengmittel.

Man erhitzt das Gemisch:

Salpetrigsaures Kali (Natron oder Kalk)	50 — 64 Th.
Schwefel	13 — 16
Ausgenützte Gerberlohe	14 — 16
Ruß, Lampenschwärze u. dgl. . . .	9 — 18
Eisenvitriol	4 — 5

mit einer entsprechenden Menge Wasser auf 110 bis 120°, läßt abkühlen, trocknet die festgewordene Masse und bringt sie in Form von Ziegeln ꝛc. Die Patentinhaber Cahne und Soulages nennen dieses Sprengmittel „Carboazotine."

Nach dem englischen Patent von Faure und Trench wird ein Gemenge von 1 Th. Holzkohle, 16 Th. Bariumnitrat und 1 Th. Nitrocellulose mit etwas Wasser zu Brei angemacht, in Scheiben geformt und getrocknet. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 650.)

Ueber Brünirung des Eisens; von Ph. Heß.

Die heute noch fast ausschließlich verwendeten ältern Brünirungsmethoden laufen durchwegs auf die Bildung einer künstlichen Rostschichte hinaus und erfordern insgesammt eine ziemlich langwierige Behandlung der Eisenflächen.

Ein dem technischen und administrativen Militär-Comité in Wien (vgl. dessen Mittheilungen, 1876 S. 37) vor Kurzem vorgelegter brünirter Maschinenbestandtheil zeigte ein von den sonst üblichen brünirten Flächen abweichendes Aussehen; er war schwarz, mit graphitartigem Glanze an der Oberfläche und besaß eine gut haftende Schutzschichte, welche unter der Behandlung mit metallenen Kratzbürsten keinen Schaden litt. Die Schutzschichte bestand nach der chemischen Untersuchung aus Eisenoxyduloxyd. Das Aufbringen dieser Verbindung auf die Eisenfläche kann nun auf verschiedene Art erfolgen. Man kann die Eisenfläche mit Leinöl bestreichen und dann erhitzen, wobei, wie es scheint, neben ausgeschiedenem Kohlenstoff als wesentliche Schutzschichte Eisenoxyduloxyd gebildet wird. Für Bestandtheile, die eine Erhitzung nicht zulassen oder eine solche schwer vertragen, läßt sich nach Thirault's Methode

die genannte Schutzschichte auch dadurch aufbringen, daß man auf dem Eisen eine gleichförmige Schichte von Rost (Eisenoxydhydrat) erzeugt und diesen durch Eintauchen in heißes Wasser (80° bis 100°) in Eisenoxyduloxyd überführt.

Nach Versuchen, welche ich hierüber anstellte, gelingt eine solche Brünirung noch rascher, wenn man den Eisenkörper in eine angesäuerte Lösung von Eisenchlorid taucht und darin einige Zeit verweilen läßt; es bildet sich eine schwarze Haut von Eisenoxyduloxyd, welche beim Eintauchen in heißes Wasser sich an die Eisenmasse fest anlegt, und nach dem Abtrocknen mit Leinöl oder Wachs eingerieben werden kann. Die Bildung der Eisenoxyduloxydschichte geschieht in den letztgenannten Fällen unter dem reducirenden Einflusse des Eisens auf das Eisenoxyd und seine Salze: $4Fe_2O_3 + Fe = 3Fe_3O_4$.

Die Vortheile dieser Eisenoxyduloxyd-Brünirung (Magneteisenstein-Brünirung oder Hammerschlag-Brünirung, wie man sie nennen könnte) bestehen darin, daß sie rascher herzustellen ist als die Eisenoxyd-Brünirung, und daß sie sich zum Eisen selbst günstiger verhalten soll als die letztere. Versuche im Kleinen lehren indessen, daß auch bei der neuen Brünirung das Eisen unter ungünstigen Umständen etwas rostet, wobei jedoch der Rost durch Kratzbürsten leicht beseitigt werden kann, ohne die Brünirung selbst zu verletzen. Ein Rosten des Eisens unter der Brünirung, so wie es bei der alten Brünirung leicht vorkommt, wobei die Schutzschichte sich aufblättert und abhebt, ist bei der Hammerschlag-Brünirung noch nicht beobachtet worden.

Ich empfehle schließlich zur Erzeugung einer sehr schönen, glänzend blauschwarzen, dauerhaften Rostschutzschichte auf Eisen die Anwendung des Kupfersulfürs, welches meines Wissens zu diesem Zwecke noch nicht in Vorschlag gebracht worden ist.

Die gut gereinigten Eisentheile werden wenige Minuten lang in eine Kupfervitriollösung gehängt, so daß sich eine zarte Haut von Kupfer auf der Oberfläche bildet; schwenkt man die mit Wasser abgespülten Stücke dann wenige Minuten in einer mit Salzsäure schwach angesäuerten Lösung von unterschwefligsaurem Natron, so erhalten sie einen blauschwarzen Ueberzug von Kupfersulfür, welcher bekanntermaßen an der Luft und im Wasser gleich beständig ist. Die schwarze Fläche kann gleich mit Wasser abgespült, mit Lappen oder Fließpapier abgetrocknet und sofort mit dem Polirholze polirt werden; sie besitzt einen stahlblauen Schimmer, adhärirt sehr gut am Eisen, verträgt die Behandlung mit der Kratzbürste und schützt in ganz befriedigender Weise vor dem Rosten.

Die Unterbrechungen des Direct-United-States-Kabels.

William Thomson und F. J. Bramwell, berichten im Journal of the Franklin Institute, 1876 S. 232 über die ihnen anvertraute Prüfung der Bruchenden und des wieder aufgenommenen Stückes des Kabels der „Direct United States Company" folgendes:

Der Bruch am 27. September 1870 erfolgte in 70, der am 10. December in 120 Faden Tiefe. Die Enden des Drahtes, woraus das Kabel besteht, liefen spitz zu, wie es stets bei sehr dehnbarem Metall stattfindet. Nirgends war ein Zeichen von Verdorbensein oder von einer unvollkommenen Beschaffenheit des Kabels oder von Zerscheuern desselben an den Felsen oder von Zerdrücken; der Bruch konnte daher nur in einem vollkommenen Kabel, in durchaus gesundem Metall erfolgt sein, und letzteres mußte unter sehr heftigem Zug zerrissen sein. Bei dem ersten Bruche mußte ferner dieser heftige Zug von einem Werkzeuge, wie vom Arme eines Enterhakens oder dem Flügel eines Ankers ausgeübt worden sein, welches nach dem Auftreffen auf das Kabel demselben entlang gelaufen war und die Schutzdrähte in den Hanf getrieben hatte, bis sich rund um das Kabel eine Verdickung von etwa 330mm Länge gebildet hatte; dadurch wurde endlich das weitere Fortschreiten des Werkzeugs verhindert, wie sich an den an den Schutzdrähten hinterlassenen Spuren erkennen läßt, und nun begann das Zerreißen.

Etwa 12 Knoten des Kabels wurden wieder aufgenommen und dieses Stück erwies sich als in ausgezeichnetem Zustande und frei von jedem Fehler. Sein Widerstand gegen das Zerreißen betrug 7t. Der Bericht vermag nicht zu erklären, wie ein so großer Zug auf das Kabel ausgeübt werden konnte, schließt aber, daß er nicht

zufällig von Fischerbooten in Verfolgung ihres gewöhnlichen Geschäftes ausgeübt worden sein kann.

Der Dampfer Faraday hat auch die Bruchenden des zwischen New-Hampshire und Torbay liegenden Kabeltheiles wieder aufgenommen, welches am 23. Januar 1876 in einer Tiefe von nahezu 100 Faden gebrochen war, und die Vertreter der Gesellschaft erklären, daß der Bruch den deutlichsten Beweis dafür liefert, daß er von dem Durchschneiden mittels einer Axt oder eines Beiles nach dem Emporheben des Kabels durch einen Anker herrührt; ob das aber aus Bosheit oder in Nothwehr von einem vom Wetter bedrängten Schiffe [1] geschehen ist, läßt sich nicht nachweisen. In gewisser Beziehung scheint ein internationales Gesetz wünschenswerth, welches die Verantwortlichkeit von Schiffen in solchen Fällen feststellt und die Frage nach der gerichtlichen Zuständigkeit von die Unterseekabel betreffenden Streitfällen erledigt.

Wir fügen hieran (nach dem Telegraphic Journal, 1876 S. 141. 146) die Mittheilung, daß jüngst alle 4 transatlantischen Kabel der Anglo-American-Company unterbrochen waren, da nicht nur das von Frankreich ausgehende etwa eine Woche vorher in einer Entfernung von 200 engl. Meilen von Brest zerrissen, sondern auch die 3 von England ausgehenden unbrauchbar waren wegen einer Unterbrechung der kurzen Kabel zwischen Neufundland und St. Pierre und zwischen Neufundland und Cap Breton, welche bei den letztern vermuthlich durch einen Eisberg in der Placentia Bay (Neufundland) herbeigeführt wurde. Das nun allein dienstfähige Direct-United-States-Kabel vermochte, trotzdem es ausgezeichnet arbeitete, nicht den ihm zufallenden gesammten Verkehr ohne Verspätung zu bewältigen, da am 5. Mai innerhalb 24 Stunden allein 700 Telegramme aufgegeben wurden. [2] Das transatlantische Kabel von 1865 (vgl. 1875 **216** 83) ist schon seit März 1873 an zwei Stellen unterbrochen.

Reinigung von Fabrikabflußwässern.

Nach einem englischen Patent von **Berenger** und **Stingl** versetzt man Fabrikabwässer mit einer Lösung von eisenhaltiger Thonerde in Salzsäure, dann mit Kalkmilch und läßt nach dem Absetzen des Niederschlages die Flüssigkeit abfließen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 648.)

Bekanntlich haben die bereits von **Lenk** (1869 **191** 87), **Bellamy** (1868 **187** 320), **Dumas** (1874 **211** 214) u. A. zur Reinigung von Abflußwässern vorgeschlagenen Thonerdeverbindungen durchaus ungenügende Resultate ergeben, so daß auch dieses im Wesentlichen gleiche Verfahren die schädlichen Stoffe nur unvollkommen beseitigen wird. F.

[1] Einige solche Vorkommnisse bei dem Kabel zwischen St. Pierre und Duxbury werden im Journal of the Telegraph, Bd. 9 S. 117 aufgeführt; nach S. 116 derselben Zeitschrift scheint etwas Aehnliches auch dem Direct-United-States-Kabel geschehen zu sein.

[2] Nach dem Telegrapher, Bd. 12 S. 119 wären am 6. Mai sogar in 24 Stunden 891 Telegramme auf dem Direct-United-States-Kabel allein befördert worden, was alle bisherigen Leistungen auf langen Kabeln bedeutend übertrifft. — Ausführlicheres darüber enthält ein Bericht der Directoren der Gesellschaft (Telegraphic Journal, Juni 1876 S. 161). Danach wurden in der Zeit des Andranges, vom 4. bis 9. Mai einschließlich, 83 141 Wörter befördert; an den beiden heißesten Tagen, den 5. und 9 Mai, allein bez. 14 402 und 15 906 Wörter in 24 Stunden, was also eine mittlere Geschwindigkeit bez. von 10 bis 11 Wörtern für 1 Minute ergibt, während die größte erreichte Geschwindigkeit 18 Wörter in der Minute beträgt, und dies zwar auf dem Hauptkabel, zwischen Irland und Neuschottland, von 2500 Seemeilen Länge. Auf dem kürzern Theile zwischen New-Hampshire und Torbay war die Telegraphirgeschwindigkeit natürlich viel größer. Beim größten Andrange selbst kam nur eine Verspätung von etwa 15 Stunden vor.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Theorie der Deprez-Umsteuerung; von Victor H. Sirk in Pola.

Mit Abbildungen auf Taf. III [a.c/1].

Der Umsteuerungsmechanismus von Deprez, von welchem bereits in diesem Journale (*1876 219 7) berichtet wurde, besteht aus einem kreisförmigen, in Führungen M, N (Fig. 1) verschiebbaren Gleitrahmen, welcher direct die Führung des gewöhnlichen Muschelschiebers besorgt. Der Excenterarm EA überträgt die Bewegung des Excenters auf den Gleitrahmen, und es kann das Gleitstück A mittels der Hängeschiene AB durch den Reversirhebel BCD gehoben oder gesenkt, bezieh. das Gelenk A in den beiden Enden des bogenförmigen Schlitzes KL eingestellt werden. Das Excenter ist der Dampfkurbel diametral gegenüber aufgekeilt, der Schlitz des Gleitrahmens nach einem Kreisbogen geformt, dessen mittlerer Halbmesser gleich der Excenterstangenlänge EA = l ist. Die Aufhängung des Excenterarmes muß derart gewählt werden, daß das Gelenk A nahezu an eine zur Führungsmittellinie MN parallele Bahn HJ (Fig. 2) gebunden erscheint. Die Figur 2 stellt das Schema des Mechanismus dar, und es kann EOF unmittelbar als Drehungswinkel w der Kurbel aufgefaßt werden, weil den positiven wie den negativen Winkeln ohnedies der gleiche Kolbenweg entspricht und auf diesen die Dampfvertheilung bezogen werden soll. Es mag nun irgend ein Punkt des Gleitrahmens als Schiebermittel angesehen werden, weil für horizontale Verschiebungen alle Punkte dem gleichen Bewegungsgesetze folgen. Denkt man sich das Schleifstück in der Entfernung AF = y von der Führungsmittellinie eingestellt und bezeichnet OE = r die Excentricität, so ergibt sich unmittelbar aus dem geometrischen Zusammenhang der Figur 2:

$$OF = OP + PF = OE \,.\, \cos w + \sqrt{\overline{EA}^2 - (AF - GF)^2}$$

$$= r \cos w + \sqrt{l^2 - (y - r \sin w)^2}.$$

Die Entfernung des Schiebermittels von dem Wellencentrum für die beiden todten Punkte bestimmt sich:

$$OF_1 = r + \sqrt{l^2 - y^2} \quad \text{und} \quad OF_2 = -r + \sqrt{l^2 - y^2},$$

weshalb der Abstand des Schwingungsmittelpunktes X für ein gleiches lineares Voreilen $OX = \frac{OF_1 + OF_2}{2} = \sqrt{l^2 - y^2}$ wird.

Die Gleichung des Schieberweges oder die jeweilige Entfernung des Schiebers vom Mittelpunkte der Schwingung ist nun für den Drehwinkel w:

$s = F(w) = OF - OX = r\cos w + \sqrt{l^2 - (y - r\sin w)^2} - \sqrt{l^2 - y^2}$

und, für die Wurzelgrößen die ersten zwei Glieder der Reihe gesetzt, näherungsweise:

$$s = r\cos w + l^2 - \frac{(y - r\sin w)^2}{2l} - l^2 + \frac{y^2}{2l} + Z'$$

$$= r\cos w + \frac{yr}{l}\sin w - \frac{r^2\sin^2 w}{2l} + Z',$$

wovon endlich noch das letzte Glied vernachlässigt werden kann, und sich somit die Gleichung ergibt:

$$s = r\cos w + \frac{yr}{l}\sin w + Z,$$

in welcher Z das Fehlerglied bedeutet. Die Gleichung des Schieberweges wurde also in der von Zeuner aufgestellten allgemeinen Form $s = A\cos w + B\sin w + Z$ dargestellt, und das Zeuner'sche Kreisdiagramm kann unmittelbar zur Untersuchung der herbeigeführten Dampfvertheilung verwendet werden, indem $A = r$ und $B = \frac{ry}{l}$, für das gewählte y gerechnet, die doppelten Mittelpunktscoordinaten ergeben. Die Gleichung des Schieberweges trägt das eigenthümliche Gepräge der Umsteuerung in sich: für ein negatives y, d. h. wenn das Schleifstück über den todten Punkt des Schlitzes unter der Führungsmittellinie eingestellt wird, erscheint B entschieden negativ. Man gelangt jedoch wieder auf den gleichen Schieberweg, d. i. zur richtigen Dampfvertheilung, indem man (—w) statt w setzt, d. h. wenn die Drehung im entgegengesetzten Sinne erfolgt, weil sodann cos w als negativer Ausdruck wieder den ursprünglichen positiven Werth herbeiführt.

Kreisdiagramm für die Quadrantenstellungen der Kurbel.

Bezeichnen a und b (Fig. 3) die Coordinaten des Mittelpunktes der Schieberkreise, so muß offenbar

$$a = \frac{OA}{2} = \frac{F(0)}{2}, \qquad b = \frac{OB}{2} = \frac{F(90)}{2}$$

sein, und es können diese leicht durch Substitution der Werthe 0 und

180, 90 und 270 in die Function des Schieberweges gefunden werden, wobei sich ergibt, daß

$$s = r\cos w + \sqrt{l^2 - (y - r\sin w)^2} - \sqrt{l^2 - y^2}$$

$$a = \pm r,\quad b = \sqrt{l^2 - (y - r)^2} - \sqrt{l^2 - y^2}.$$

Man verzeichnet diese Kreisgruppen, indem man aus O (Fig. 4) mit der Excentricität $OA = r$ und $OC = l$ der Excenterstangenlänge zwei Kreise verzeichnet, in D, D_1 und D_2 beliebige Stellungen des Schleifstückes zur Untersuchung wählt, so daß $DH = y$ ist, durch diese Punkte Parallele zur X-Achse zieht, und aus K und L mit der Excenterstangenlänge $OD = KE = LF$ Kreisbögen verzeichnet, welche die den variablen y entsprechenden Ordinaten an den Parallelen abschneiden. Errichtet man in A und B Perpendikel, trägt $AP = DE$ und $BQ = DF$ auf, so erhält man in P und Q die Mittelpunkte der Schieberkreise, welche auf die bekannte Weise ein Bild der Schieberbewegung geben. Analog erhält man für jede der gewählten Stellungen die Mittelpunkte der Schieberkreise, welche in Figur 4 dargestellt erscheinen. Der Beweis für die Richtigkeit der Construction erhellt aus dem geometrischen Zusammenhange der Figur 4:

$$AP = DE = GE - GD = \sqrt{\overline{KE}^2 - \overline{GK}^2} - \sqrt{\overline{OD}^2 - \overline{OG}^2}$$

$$= \sqrt{l^2 - (y - r)^2} - \sqrt{l^2 - y^2} = b.$$

(Nach dem angegebenen Verfahren erhält man den Schieberkreis in doppelter Größe.)

Die erlangten Schieberkreise erschöpfen den Schieberweg bei den Quadrantenstellungen der Kurbel vollkommen und wären für den Entwurf solcher Steuerungen anzuempfehlen, nachdem bei diesen Stellungen nahezu die Momente der Canaleröffnung und Schließung erfolgen.

Diese Kreisgruppe bringt das durch die Deprez-Steuerung factisch erreichte, für alle Expansionsgrade gleichbleibende, constante Voreilen anschaulich zur vollen Geltung.

Aus der Gleichung des Schieberweges kann entnommen werden, daß die Centralcurve dieser Kreisgruppe wie bei Gooch's und Fink's Coulisse eine Parallele zur Y-Achse ist, weil $A = r$ von y unabhängig ist.

Kreisdiagramm für den vollen Ausschub.

Eine zweite Gruppe, welche im Verein mit der eben aufgestellten Kreisgruppe die durch diese Steuerung hervorgerufene Schieberbewegung heller beleuchtet, erhält man durch folgende Betrachtung: Die Function des Schieberweges kann im Allgemeinen durch ein Kreisdiagramm dar-

gestellt werden, und man findet dessen Durchmesser OE als das Maximum von $s = F(w)$. Der erste Differentialquotient muß $\frac{ds}{dw} = 0$ sein, woraus der Winkel $FOA = \alpha$ (Fig. 5) bestimmt werden kann. Der Werth des Maximums selbst stellt den Durchmesser OK des Schieberkreises dar.

$$s = r\cos w + \sqrt{l^2 - (y - r\sin w)^2} - \sqrt{l^2 - y^2}$$

$$\frac{ds}{dw} = r\sin w + \frac{2(y - r\sin w)\, r\cos w}{2\sqrt{l^2 - (y - r\sin w)^2}}.$$

Dieser Werth gleich Null gesetzt, geht w in α über, weshalb

$$-r\sin\alpha + \frac{2(y - r\sin\alpha)\, r\cos\alpha}{2\sqrt{l^2 - (y - r\sin w)^2}} = 0.$$

Für $\sin\alpha$ aufgelöst, findet man $\sin\alpha = \pm\frac{y}{l \pm r}$.

Der Werth $\left(+\frac{y}{l+r}\right)$ entspricht dem Winkel α, $\left(-\frac{y}{l-r}\right)$ einem Winkel $180 + \alpha'$, welcher den zweiten Schieberkreis trägt. Der zweite Differentialquotient ist für den ersten Werth negativ und $F(w)$ ein Maximum, für den Werth $\left(-\frac{y}{l-r}\right)$ entschieden positiv, weshalb $F(180 + \alpha')$ dem Minimum (negatives Maximum) entspricht. Die Durchmesser der Schieberkreise findet man als den Werth des Maximums, indem man α in $F(w)$ einsetzt, mit $2\varrho = \pm\sqrt{(l \pm r)^2 - y^2} \mp \sqrt{l^2 - y^2}$. Verzeichnet man sich nun mit der Excenterstangenlänge $OC = l$ (Fig. 5) einen Kreisbogen, zieht durch die im vorigen Falle gewählten Punkte D, D_1 .. Parallele zur X-Achse, trägt $BC = CA = r$ auf und beschreibt aus O durch A und B Kreisbögen, so schneiden diese unmittelbar auf den gezogenen Parallelen die Durchmesser der Schieberkreise ab. Verbindet man E und F mit O, so sind zugleich die Winkel $FOA = \alpha$ und $EOA = \alpha'$ dargestellt. Trägt man $DF = OP$, $DE = OQ$ auf, so erhält man die Mittelpunkte des ersten Kreispaares für die Stellung des Schleifstückes in D und $DH = y$.

Die Kreisgruppen stellen die Schieberbewegung in der Nähe des vollen Ausschubes erschöpfend dar, obwohl sie das constante Voreilen nicht veranschaulichen und daher für die Praxis nur von untergeordnetem Werthe sind. Die Centralcurven dieser Gruppe von Schieberkreisen sind Parabeln höherer Ordnung, deren beide Aeste nach rechts offen liegen. Der Beweis für die Richtigkeit der Construction kann leicht dem folgenden entnommen werden.

$$OB = OE = l - r,\quad EK = DH = y,\quad \sin EOK = \frac{EK}{OE} = \frac{y}{l-r} = \sin\alpha.$$

$$OF = OA = l + r,\quad \sin POL = \frac{FL}{OF} = \frac{y}{l+r} = -\sin(180 + \alpha').$$

$$GD = \sqrt{l^2 - y^2},\quad GE = \sqrt{\overline{OE}^2 - \overline{OG}^2} = \sqrt{(l-r)^2 - y^2} \text{ und}$$

$$GF = \sqrt{\overline{OF}^2 - \overline{OG}^2} = \sqrt{(l+r)^2 - y^2}.$$

$$DF = FG - GD = \sqrt{(l+r)^2 - y^2} - \sqrt{l^2 - y^2} = \varrho,$$

$$DE = GD - GE = \sqrt{l^2 - y^2} - \sqrt{(l-r)^2 - y^2} = \varrho'.$$

Die Schieberbewegung wurde daher durch drei wesentlich verschiedene Kreisgruppen ersetzt, welche die Dampfvertheilung auf die bekannte Weise kennzeichnen.

Die Kreisgruppen für die Quadrantenstellungen der Kurbel und für den Maximalwerth der Function oder für den vollen Ausschub lassen kein Fehlerglied erkennen, was als ein Mangel der eingeschlagenen Methoden angeführt werden muß, obwohl anderseits leicht construirbare durchsichtige Coordinaten der Schieberkreise erhalten wurden.

Einfluß des Fehlergliedes.

Wird die aus der Reihenentwicklung erhaltene Gleichung des Schieberweges $s = r\cos w + \frac{ry}{l}\sin w$ als die durch das Kreisdiagramm dargestellte Normaldampfvertheilung angenommen, so stellen die nachfolgenden Glieder aus der Reihenentwicklung, welche in dem Ausdrucke Z zusammengefaßt wurden, die Abweichung von dem im Kreisdiagramm gegebenen Schieberweg dar. Das Fehlerglied erscheint in der Form $Z = C\sin^3 w$,[1] und es findet die größte Abweichung statt, wenn Z ein Maximum wird. $\left(\frac{dZ}{dw}\right) = 3\,l\sin^2 w\cos w$, welches für $w = 0$ und 180, 90 und 270 Null wird. Bei den todten Punkten ist die Abweichung gleich Null, und der Kreis der ersten Gruppe erschöpft den Schieberweg. Bei den Drehwinkeln 90 und 270° findet ein Maximum der Abweichung statt, wie der zweite Differentialquotient lehrt. Nachdem das Abschneiden des Dampfes häufig bei halben Füllungen stattfindet, so wäre die erste Kreisgruppe in der Praxis für den Entwurf von derlei Steuerungen nicht anzuempfehlen, nachdem sie den Unregelmäßigkeiten der Schieberbewegung in keiner Weise gerecht wird, wie die Gruppe der andern entwickelten Schieberkreise. Das Bewegungsgesetz des Schiebers zeigt eine so große

[1] $C = n\sum_{n=2}^{n=n}(-1)^{n-1}\binom{1/2}{n}\binom{2n}{3}\frac{y^{2n-3}}{l^{2n-1}}r^3\sin^3 w.$

Aehnlichkeit mit Fink's Steuerung, daß nur eine genaue Untersuchung zum Ausspruche berechtigt, daß bei der Deprez-Steuerung die beirrende Abweichung von der idealen Dampfvertheilung größer als bei Fink's Steuerung ist, weshalb bei sonst gleicher Anwendbarkeit dem letztern Umsteuerungsmechanismus der Vorzug gegeben werden muß.

Betrachtung des Schieberdiagrammes.

Figur 6 stellt die aus sorgfältigen Uebertragungen der Schieberwege für den Vor- und Rückwärtsgang bei einer Versuchssteuerung entstandenen Kreisdiagramme dar. Die aus einer Reihe von Versuchen als die zweckentsprechendst befundene Modellsteuerung hatte als Hub des Excenters $r = 25^{mm}$, Länge der Excenterstange 175^{mm}, Maximalwerth des Abstandes $y = 125^{mm}$, wobei ein Schieberweg von 100^{mm} stattfand; die Länge der Aufhängestange war 500^{mm}, die äußere Deckung mußte mit 30^{mm} gewählt werden, um ein lineares Voreilen von 5^{mm} zu erhalten. Die Aufhängung des Excenterarmes muß derart gewählt werden, daß die Sehne des bei der Bewegung beschriebenen Kreisbogens zur Führungslinie parallel ist. Die Hängeschiene soll so groß, als mit der Sicherheit der Construction verträglich ist, mindestens jedoch $12r$ gewählt werden. Die Länge des Hebels BC ist gleich der Länge des Excenterarmes, und C befindet sich senkrecht unter dem Wellencentrum. Die größte Dimension y darf $l - 2r$ nicht überschreiten.

Bei Betrachtung der Schiebercurven Figur 6 drängt sich zuerst die Beobachtung auf, daß der Schieber bei der erforderlichen Adjustirung auf gleiches Voreilen für gegenüberliegende Stellungen der Dampfkurbel ungleiche Ausschübe zu beiden Seiten des Schwingungsmittelpunktes erfährt, — eine Eigenthümlichkeit, welche, wie die Construction erkennen läßt, durch die beschränkte Länge der Excenterstange hervorgerufen wird und in dem Maße allen Steuerungen anhaftet, als die Bewegungsübertragung durch kurze Excenterstangen besorgt wird. Die einzelnen Phasen der Dampfvertheilung werden daher für die beiden Kolbenbewegungen ungleichmäßig herbeigeführt, und die Dampfvertheilung ist nicht vollkommen theoretisch richtig. Bei gleicher äußerer Deckung $OA = a$ erhielte der Cylinder bei der Bewegung des Kolbens von rechts nach links AM (45 Proc.) und beim Rücklauf A_1N (66 Proc.) Füllung. Diese Verschiedenheit der Admissionsperiode herrscht durch alle Expansionsgrade und wächst mit der größern Füllung. Dem Uebelstande kann durch ungleiche Ueberdeckungen theilweise begegnet werden. Wählt man am rechten Dampfcanal, wo die geringere Füllung stattfindet, eine kleinere äußere und am entgegengesetzten Schieberlappen eine kleinere

innere Deckung, so erreicht man zum mindesten für die am meisten in Aussicht genommenen Expansionsgrade gleiche Füllungen und gleiche Compression.

Das Schieberprofil, Figur 7, bei einer Canalweite von 20mm zeigt 20 und 24mm links, 12 und 30mm rechts Deckung und läßt für die Expansionsstufen D bis D_2 einen ruhigen Gang der Maschine erwarten. Für D_1 erfolgt bei 50 Proc. Füllung gleichmäßige Dampfvertheilung. Zum Ansetzen der Maschine kann 60 Proc. Füllung angewendet und die Maschinenkraft ohne Nachtheil auf 35 Proc. vermindert werden. Die Dampfvertheilung, welche bei dem vorgeführten Schieberprofil die Modellsteuerung herbeiführt, ist aus nachfolgendem Schema ersichtlich.

	Links		Rechts	
	für D	für D_2	für D	für D_2
Füllung	60 Proc.	38 Proc.	66 Proc.	33 Proc.
Expansion	37 „	55 „	28 „	53 „
Vorausströmung . . .	3 „	7 „	6 „	14 „
Ausströmung	71 „	43 „	70 „	60 „
Compression	26 „	43 „	29 „	38 „
Voreinströmung . . .	3 „	14 „	1 „	2 „

Schlußbemerkung.

Der Gleitrahmen hat bei der in Figur 1 dargestellten Form bedeutende Dimensionen, welche die Stabilität und den ruhigen Gang der äußern Steuerung gefährden, oder massive Detailconstruction und lange Führungen voraussetzen. Nachdem die excentrische Scheibe und der Gleitrahmen nicht in der gleichen Ebene arbeiten, kann der Rahmen bedeutend verkleinert werden, so daß er die in Figur 8 dargestellte Form zeigt und neben der excentrischen Scheibe schwingt. Der Steuerungsapparat wird dadurch compacter und leichter, wie auch die Führung sicherer. Gestatten Raumverhältnisse eine Schubstange von mindestens 41 Länge einzuschalten, welche das Schleifstück mit der Schieberstange in Gelenken verbindet, so kann, ohne große Abweichung in der Dampfvertheilung für zwischen engen Grenzen veränderliche Füllung, der Gleitrahmen ganz weggelassen werden, wie die Figur 9 zeigt. Eine solche Construction wäre nur für kleine Maschinen oder Locomobilen anzuwenden, bei welchen Dampfökonomie hinter Einfachheit zurücksteht. Für solche wäre die Umsteuerung mit variabler Füllung eine durch geringe Schwierigkeiten erkaufte nützliche Zugabe. Der Schieber schwingt nur für ein Expansionsverhältniß in seinem Mittel, und der Dampf muß während des Stillstandes durch das Drosselventil abgesperrt werden.

Bei sicherer Führung der Enden K und L der Coulisse auf der Seite des Schieberkastens könnte man davon Abgang nehmen, den

Rahmen zu schließen und auf der entgegengesetzten Seite der Achse noch eine Führung zu geben, wie dies in Figur 10 dargestellt ist.

Der Nachtheil des ungleichen Ausschubes, welcher dieser Steuerung eigenthümlich ist, wurde im Vorhergehenden besprochen und demselben durch ein unsymmetrisches Schieberprofil größtentheils begegnet, wobei ein anderer Uebelstand hervorgerufen wurde, welcher den gleichmäßigen Gang zu stören droht. Eine Betrachtung der Figur 6 zeigt, daß das lineare Voreilen am rechten Dampfcanal in Folge der geringern äußern Ueberdeckung constant größer bleibt als am linken Dampfcanal. Die Adjustirung des Schiebers erfordert größere Genauigkeit und Sachkenntniß. Aus Figur 6 ist ferner ersichtlich, daß der Ausschub bei den todten Punkten für alle Füllungen unverändert gleich der Excentricität ist, weshalb die äußere Ueberdeckung groß — nur um den geringen Betrag des linearen Voreilens geringer gewählt werden muß als der Hub des Excenters. Eine große äußere Ueberdeckung bringt große Schieberdimensionen mit sich, welche einen erheblichen Dampfdruck empfangen und bedeutenden Reibungswiderstand verursachen, welcher Entlastungsvorrichtungen bedingt. Der Ausschub ist im Verhältniß zur Canalbreite im Vergleich mit andern Coulissensteuerungen größer, und die Bewegung des Schiebers bedingt einen vermehrten Kraftaufwand, welcher den Nutzeffect der Maschine verkürzt. Eine größere äußere Ueberdeckung verursacht ferner einen schleichenden Abschluß der Dampfwege, in Folge dessen der Dampf besonders bei geringen Füllungsgraden am Schlusse der Admissionsperiode gedrosselt wird.

Um durch die der Steuerung anhaftende bedeutende Compression des Hinterdampfes keine Spannungen hervorzurufen, welche die Schieberplatte abheben würden, und anderseits die Compressionsarbeit durch den zurückgehaltenen Dampf zu decken, müssen die Zuleitungscanäle und der sogen. schädliche Raum groß gehalten werden. Dadurch wird aber das Medium vergrößert, welches eine nutzlose Wärmeabgabe des zuströmenden an den abgehenden Dampf vermittelt. Große schädliche Räume begünstigen die Condensation des Arbeitsdampfes bei seinem Zutritt in den Cylinder an den vom abströmenden Dampf abgekühlten Wänden der Dampfcanäle.

Denkt man sich den Steuerungsmechanismus in der in Figur 10 verzeichneten Lage, so übt das Excenter seinen Schub in der Richtung nach P aus, welche mit dem Sinne der Bewegung des Gleitrahmens einen stumpfen Winkel bildet. Die Componente p, welche die Bewegungshindernisse des Schiebers überwindet, fällt für diese Stellung gering aus, während ein bedeutender Zug auf die Hängeschiene ausgeübt

und auf den Zapfen A übertragen wird. Die Kraftübertragung stellt sich um so ungünstiger dar, je größere Füllung gegeben wird. Der Steuerungsmechanismus ist daher einer großen Abnützung ausgesetzt und wird einen unruhigen Gang verursachen, weshalb $y = 1 - 2r$ als Maximalwerth festgesetzt wurde.[2]

Die Mängel der Deprez'schen Steuerung wurden im Vorhergehenden besprochen, ohne deren Vorzüge hervorzuheben, weil der Charakter der Einfachheit, welcher mit einem Minimum an beweglichen Theilen eine für manche Zwecke nur durch complicirtere Mechanismen erreichbare variable Füllung mit Umsteuerung vermittelt, zu augenscheinlich ist, um besonders betont zu werden. Nichts destoweniger könnte die vorliegende Steuerung nur in wenigen Fällen die Stephenson'sche Coulisse mit Vortheil ersetzen. Die ungünstige Kraftübertragung ermöglicht nur bei mäßigen Tourenzahlen einen ruhigen Gang, so daß die Deprez-Steuerung bei hoher Kolbengeschwindigkeit ausgeschlossen scheint, obwohl sie sich der Dampfvertheilung nach für höher gespannte Dämpfe mit directer Abströmung empfehlen würde. Die Bedienung der Umsteuerung ist sicher und rasch, erfordert jedoch im Vergleich mit andern Vorrichtungen einen größern Kraftaufwand, weil der Dampfschieber durch einen größern Weg geführt werden muß. (Auszugsweise nach Stummer's Ingenieur, 1875 Nr. 95 bis 97.)

Selbstthätiger Füllapparat für Reservoirs.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/1].

Der vorliegende, von August Haerle in Cincinnati (Nordamerika) patentirte Apparat hat den Zweck, das Füllen von Behältern mit Wasser, Oel u. dgl. selbstthätig derart zu besorgen, daß die abgelassene Flüssigkeitsmenge immer wieder genau ersetzt wird. Das Reservoir A (Fig. 1 und 2 nach dem Scientific American, Mai 1876 S. 306) enthält ein centrales Füllrohr B, welches durch die Hähne C, C mit zwei seitlichen Auslaufstutzen und durch den Hahn E mit dem Rücklaufrohr D in Verbindung treten kann. Diese drei Hähne sind durch die Stangen F mit dem am Füllrohr geführten Schwimmer H so verbunden, daß bei dessen Steigen der Zufluß zum Behälter A unterbrochen und gleichzeitig

[2] Derselbe Einwand wurde auch in der frühern Abhandlung (1876 **219** 8) gegen diese Steuerung erhoben. Die Red.

der Hahn zum Rücklaufrohr geöffnet wird, und umgekehrt. Sobald daher etwas Flüssigkeit aus dem Behälter abgezogen wird, veranlaßt der Schwimmer sofort die Nachfüllung bis auf das ursprüngliche Quantum.

Kenyon's Alarmpfeife für Dampfkessel.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [c.d/1].

Der in Figur 3 (nach Engineering, März 1876 S. 168) dargestellte Apparat wird direct auf den Dampfkessel, dessen Wasserstand controlirt werden soll, aufgeschraubt und steht durch ein Kupferröhrchen, das bis zum Niveau des niedersten Wasserstandes herabgeht, mit dem Kesselwasser in Verbindung. Auf dem Deckel ist eine Dampfpfeife angebracht und das Ventil a derselben mit einer dünnen Kupferschale verbunden, deren Gewicht jedoch durch eine Feder b aufgehoben wird, so daß beim normalen Zustande, wenn der Apparat durch den Druck des Dampfes mit Wasser gefüllt ist, die Pfeife geschlossen bleibt. Sinkt das Wasser im Kessel unter den Niederwasserspiegel, so fällt das im Apparate enthaltene Wasser zurück, die mit dem Pfeifenventil verbundene Schale bleibt jedoch mit Wasser gefüllt und öffnet durch ihr nicht mehr ausgeglichenes Gewicht (entgegen der Feder b) den Zutritt zur Dampfpfeife, durch welche nun direct der Kesseldampf ausströmt und das Gefahrsignal gibt. Um jederzeit die Dienstfähigkeit der Alarmpfeife prüfen zu können, ist noch für eine zweite Dampfpassage gesorgt, indem am Fuße des Apparates ein ringförmiger Raum stets mit Kesseldampf communicirt, der von hier aus durch ein gebogenes Rohr c und einen Absperrwechsel d zum obern Theile des Wasserbehälters gelangen kann. Durch Oeffnung des Hahnes d, welcher selbstverständlich für gewöhnlich geschlossen bleibt, wird der Gleichgewichtszustand im Innern des Apparates hergestellt, das Wasser des Behälters rinnt in Folge dessen nach abwärts und die Alarmpfeife ertönt. Nach Absperren des Dampfwechsels d steigt das Wasser aufs neue hinauf, und der Apparat ist wieder functionsfähig.

Diese Apparate sind von Robert Wilson (10 St. Georg's Terrace, Campe-Road) in Leeds zu beziehen. R.

Schmierapparat für Locomotive-Excenter, Trieb- und Kuppelstangen, Patent F. A. Schulz von Straznicki und Carl Brendl in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c/2].

Um die Uebelstände gewöhnlicher Schmierapparate für Locomotive-Excenter, Trieb- und Kuppelstangen vollkommen zu beseitigen, haben die Obengenannten einen Schmierapparat construirt (und bereits bei verschiedenen Eisenbahnen mit Erfolg eingeführt), welcher nach der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereins, 1876 S. 106 in Fig. 4 und 5 im Längen- und Querschnitt dargestellt ist.

Statt des bis jetzt im Gebrauche stehenden geschmiedeten Deckels wird ein Deckel aus Gußeisen oder Metall verwendet, der mittels eines mit demselben aus einem Stücke bestehenden hohlen runden Körpers (am besten ein Rotationsparaboloid) die Zuführung des Oeles zu dem nicht eintauchenden Dochte vermöge des stetig sich verengenden Querschnittes vermittelt. Behufs Nachgießen von Oel ist seitwärts eine mit einer Lederscheibe gedichtete Füllschraube angebracht. Da der Docht nicht eintaucht, sondern nur aus dem in zwei einander gegenüber liegenden Punkten durchlochten Bolzen beiderseits herausstehet, so geht auch beim Stillstande der Locomotive kein Oel verloren.

Sämmtliches Schmiermateriale (Oliven- oder Mineralöl) wird, mag es in was immer für einer Richtung emporgeschleudert werden, durch die Form des paraboloischen Deckels nahezu in den Brennpunkt desselben, oberhalb dessen Ebene sich die Dochtenden befinden, hingeleitet; die Schmierung der sich bewegenden Maschinentheile wird genau nach der Schnelligkeit der Bewegung der Locomotive, also dem Bedarfe angemessen regulirt.

Der Locomotivführer und der Heizer brauchen während einer Fahrzeit von 8 bis 9 Stunden sich um die bewegenden Maschinentheile, bei welchen diese verbesserten Schmierapparate angebracht sind, in Hinsicht der Schmierung gar nicht zu kümmern, indem ein Nachgießen von Oel erst nach Verbrauch des letzten Tropfens nöthig ist, während jetzt nach jeder Fahrstunde, unter Umständen auch früher, Oel nachgegossen werden muß. Es kann in Folge des dichten Verschlusses auch kein Verlust an Oel durch Herausschleudern erfolgen, wodurch nicht nur bedeutende Ersparnisse erzielt werden, sondern auch die Locomotive und die Stellen, wo die Locomotiven früher geschmiert werden mußten, reiner gehalten werden können.

Es ist daher mit Sicherheit zu erwarten, daß diese Apparate, die alle gewöhnlich vorkommenden Verlustquellen (Durchtropfen, Herauswerfen und Verschütten) vollkommen zu beseitigen im Stande sind, baldigst allseitige Anwendung finden werden.

Auslaufrohr für Oelfläschen &c.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/21]

Das von dem Amerikaner R. H. Hasenritter in Herman (Gasconade County, Mo.) erfundene und patentirte Auslaufrohr ermöglicht es, die Glasfläschchen, in denen das Nähmaschinenöl zum Verkauf gebracht wird, als Schmiergefäße zu benützen. Dadurch wird ein Ueberfüllen des Oeles und die Beschaffung eigentlicher Schmierkännchen überflüssig, so daß der Apparat nicht nur eine gewisse Bequemlichkeit, sondern auch kleine Ersparnisse beim Gebrauch sichert.

Die dem Scientific American, April 1876 S. 274 entnommenen Figuren 6 und 7 zeigen den Apparat in Ansicht und theilweisem Durchschnitt. Er besteht aus einem spitz zulaufenden Rohr, dessen verstärktes Ende an Stelle des Pfropfens in den Hals des Oelfläschchens geschoben wird. Das Rohr trägt seitlich einen kleinen Cylinder, in welchem sich ein durch eine Spiralfeder zurückgehaltenes Kölbchen a verschieben läßt. Durch Neigen des Gefäßes fließt das Oel in das Auslaufrohr, aus welchem es in einem dünnen Strahl herausgepreßt wird, sobald man auf das Kölbchen a drückt.

In metallene Schmiergefäße wird das Auslaufrohr besser eingeschraubt; im übrigen ist es jedoch von Form und Material des Oelbehälters unabhängig. Seiner Einfachheit und allgemeinen Verwendbarkeit wegen dürfte es immerhin große Verbreitung finden. H.

Mutterndrehbank der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik vormals Sondermann und Stier in Chemnitz; von Prof. H. Falcke.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a.b/2.]

Die in den Figuren 8 bis 11 im Aufriß, Grundriß und Details dargestellte Maschine, welche in der Werkstatt der Deutschen Werkzeug-

maschinenfabrik vormals Sondermann und Stier in Chemitz erbaut und der genannten Fabrik in den größern Staaten Deutschlands patentirt ist, ist dazu bestimmt, Schraubenmuttern auf ihren Grundflächen gerade abzudrehen und die übliche Facette daran anzuschneiden. Diese Bearbeitung der schon vorher mit ihrem Gewinde versehenen Schraubenmuttern erfolgt so, daß jede einzelne Mutter auf einem horizontalen, an einem Spannkopf befindlichen Schraubenbolzen aufgeschraubt wird, und dann drei Schneidstähle, welche an einer der Mutter conachsial gegenüber gestellten rotirenden Scheibe radial ein- und auswärts beweglich sind, das Abdrehen der geraden Stirnfläche und das Anschneiden der schrägen Facette besorgen. Es steht bei dieser Drehbank also das Arbeitsstück fest, dagegen bewegen sich die Drehstähle, und zwar führen die letztern sowohl die eigentliche Schneidbewegung als auch die Schalt- oder Fortrückbewegung aus, die bei jeder Werkzeugmaschine vorkommen. Es schieben sich nämlich während des Schneidens (bei fortwährender Drehung der Schneidscheibe in gleicher Richtung) alle drei Drehstähle langsam radial einwärts, ein Stahl schneidet vor, der andere nach, der dritte schneidet die Facette an; nach Vollendung dieser Arbeit aber gehen alle drei Stähle wieder schneller radial auswärts, und ist dabei Vorkehrung getroffen, daß während der letztern Bewegung die Mutter sich etwas von den Schneidstählen zurückgezogen hat.

Der Spannkopf zum Festhalten ist ähnlich eingerichtet, wie dies z. B. bei andern Werkzeugmaschinen mit der sogen. Revolvervorrichtung der Fall ist, d. h. er ist eine um eine verticale Achse drehbare Scheibe, welche sich durch eine Arretirungsvorrichtung in verschiedenen Stellungen festhalten läßt, so daß, wenn an einem Punkt seines Umfanges eine Mutter aufgespannt ist, welche den Schneidstählen gerade gegenübersteht und bearbeitet wird, die an einem andern Punkt befestigte und soeben vollendete vom Arbeiter weggenommen und durch eine neue, noch rohe Mutter ersetzt werden kann.

Die Scheibe mit den Schneidstählen erhält durch einen Riemen, welcher auf die an ihrer Welle befindliche Stufenriemenscheibe wirkt, fortwährend Umdrehung nach einer Richtung; die radiale Ein- und Auswärtsbewegung der kleinen Supports mit den Schneidstahlhaltern ist aus dieser Drehbewegung abgeleitet und vollzieht sich gänzlich selbstthätig. Es ist nämlich die Welle der Riemenscheibe (Fig. 10) und Schneidstahlscheibe hohl und befindet sich darin eine zweite Welle; diese trägt eine innerhalb der Schneidstahlscheibe angebrachte und für sich mit dieser Welle drehbare Schmiedeisenscheibe mit einem Spiralschlitz. An den Schneidstahlhaltern (welche sich in den sonst üblichen Prismen-

schliffen der Scheibe führen) sind vorstehende Bolzen oder Rollen vorhanden, welche in diesen Spiralschlitz hineinragen, und, je nachdem sich die Spiralscheibe schneller oder langsamer dreht als die Schneidscheibe, müssen sich die Schneidstähle des Spiralschlitzes radial einwärts oder auswärts bewegen.

Der schnellere oder langsamere Gang der Spiralscheibe wird in folgender Weise hervorgebracht. Die Welle dieser Scheibe wird zunächst durch ein Räderpaar e, f von einer parallel gelagerten Welle aus betrieben; diese letztere Welle aber wird von der hohlen Riemenscheibenwelle aus entweder durch das Räderpaar a, b oder durch c, d in Bewegung gesetzt. Die Antriebräder a und c sind lose auf ihrer Welle, und es kann eines oder das andere undrehbar damit verbunden werden, je nachdem ein zwischen beiden befindlicher, auf der Riemenscheibenwelle undrehbarer doppelter Kronenmuff in eines der Räder einfaßt. Die Umsetzungsverhältnisse dieser Räderpaare, welche eine gewisse Differenz zwischen der Geschwindigkeit der Schneidscheibe und der Spiralscheibe hervorbringen, sind so gewählt, daß diese Differenz beim Radialauswärtsbewegen oder Rückgang der Schneiden beträchtlich größer wird als beim Radialeinwärtsschieben, wo die Schneiden angreifen und über die Mutterfläche hinweggehen. Haben die Räder z. B. die Verhältnisse e : f wie 35 : 42, aber a : b wie 40 : 33 und c : d wie 38 : 33, so dreht sich die Spiralscheibe bei einem Umgange der Schneidscheibe $\frac{a}{b} \times \frac{e}{f} = \frac{40}{33} \times \frac{35}{42} = \frac{100}{99}$ Mal, also etwa 1 Proc. schneller, und es rücken die Schneiden um $^1/_{99}$ der Steigung der Spirale vor, während, wenn das Rad c zum Antrieb benützt wird, die Spiralscheibe sich blos $\frac{c}{d} \times \frac{e}{f} = \frac{38}{33} \times \frac{35}{42} = \frac{95}{99}$ dreht, also die Differenz etwa 4 Proc. beträgt, oder der Rückgang der Schneiden mit vier Mal größerer Geschwindigkeit erfolgt als der Vorwärtsgang.

Der vorhin erwähnte Klauenmuff muß natürlich für jede zu bearbeitende Mutterstirnfläche sich einmal nach dem einen und einmal nach dem andern Antriebrad hin bewegen, und der Zeitraum, nach welchem dieser Wechsel zu erfolgen hat, richtet sich nach der Größe der Mutter. Es ist deshalb noch ein Zählzeug angebracht, bestehend aus einer steilen Schraube, welche im äußersten (linken) Ende der ebenfalls ausgehöhlten Spiralscheibenwelle undrehbar, aber der Länge nach verschiebbar eingesteckt ist und mit dieser Welle gleichzeitig rotirt. Die Mutter für

diese Schraube ist ein Rad g, dem von der Riemenscheibenwelle aus durch andere Räder k,i,h eine gleichbleibende Drehungsbewegung ertheilt wird, und welches derart in das Gestell der Maschine eingelagert ist, daß es sich wohl drehen, aber nicht in seiner Achsenrichtung verschieben kann. Demnach muß die Schraube, da sie andere Geschwindigkeit hat als die Mutter, und zwar ebenso wie die Spiralscheibe im Vergleich zur Schneidscheibe einmal langsamer, einmal schneller sich bewegt, sich entweder aus der Spiralscheibenwelle herausschieben (beim Schneiden) oder hineinschieben (beim Rückgang der Schneidstähle); hierbei nimmt sie aber einen Schieber mit, welcher zwei der Muttergröße entsprechend verstellbare Vorsprünge hat, von denen jedes Mal einer auf den kurzen Arm eines Umschlaghebels wirkt und diesen nach rechts oder links umdreht. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, daß dieser Umschlaghebel auf eine Stange wirken kann, welche die Ausrückgabel des Klauenmuffes trägt, und diesen also bei jedesmaligem Umschlagen nach rechts oder links auch nach einer dieser Richtungen verschiebt. In der Wirklichkeit wird dieser Mechanismus noch etwas anders ausgeführt, indem ganz wie bei einer ebenfalls der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik patentirten Langlochbohrmaschine der genannte Umschlaghebel nicht direct auf die Ausrückstange, sondern erst auf einen zweiten, ebenfalls durch Gewicht beschwerten Umschlaghebel wirkt, und das Umlegen des letztern dann erst das Fortschieben der den Klauenmuff fortrückenden Stange bewerkstelligt, wodurch das Umschalten noch genauer vor sich geht.

Das wechselweise Verrücken der Klauenmuffausrückstange bewirkt nun noch durch eine kleine Zugstange und Hebel die Rück- und Vorwärtsdrehung einer stehenden Welle, und diese überträgt sich durch conische Räder auf eine im Maschinengestell liegende Schraube, deren Mutter unter dem Schlitten befindlich ist, welcher den Spannkopf trägt. Das Resultat dieser Einrichtung ist, daß bei jeder Verrückung des Klauenmuffes, also bei jedesmaligem Wechseln der Geschwindigkeit der Spiralscheibe, der Spannkopf sich der Schneidstahlscheibe etwas nähert, wenn das Abdrehen vor sich geht, und dann wieder davon entfernt, wenn nach vollendetem Abdrehen der Mutter die Schneidstähle sich wieder nach auswärts bewegen.

Aus der Zeichnung ist noch ersichtlich, daß der Schlitten, welcher den Spannkopf auf dem Grundbett hin- und herschiebt, überdies oben noch eine zweite Schlittenführung besitzt, um den Spannkopf unabhängig nach Bedarf gegen die Schneidstähle zu verstellen, aber so, daß die Schneidstahlhalter sich durch eine Stellschraube gegen den im Spiralschlitz sich führenden Bolzen verschieben lassen, damit eine genaue Einstellung der

Schneidstähle ermöglicht wird. Die ganze Maschine, deren durchdachte und gut durchgeführte Construction ein beredtes Zeugniß davon gibt, daß die Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik sich bemüht, im Fache der Specialwerkzeugmaschinen fortwährend etwas Neues zu bieten, ist übrigens außerordentlich leicht zu bedienen, da der Arbeiter weiter nichts nöthig hat, als fortwährend neue Muttern aufzuspannen und die fertigen zu entfernen, wobei er lediglich regelmäßig den Spannkopf etwas weiter zu drehen hat. (Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 133.)

Atchinson's Gravirmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [d/4].

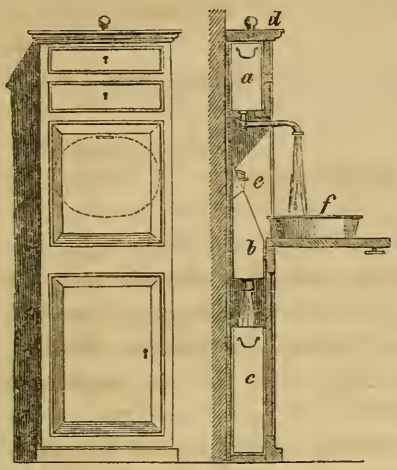
Die durch Fig. 12 bis 14 veranschaulichte Maschine soll nach dem Scientific American, April 1876 S. 274 das Graviren, Ciseliren ꝛc. insoferne erleichtern, als sie die Handhabung des Stichels überflüssig macht und blos eine entsprechende Verschiebung des zu verzierenden Gegenstandes durch den Arbeiter erfordert.

Die halbkreisförmig profilirten Werkzeughalter A mit den Sticheln F sind mit ihren ebenen Flächen an einander gelegt und so in das Rohr B geschoben, daß sie sich mit diesem drehen, gleichzeitig aber an einander auf und ab gleiten können. Sie werden von zwei doppelarmigen, an beiden Enden gegabelten Hebeln c,c gehalten, welche an der untern Seite einer mit dem Rohr B verbundenen Schnurscheibe D gelagert sind und in den vorstehenden Ring E der fest mit dem Gestell verschraubten Büchse G eingreifen. Zwei Leitrollen sichern das richtige Auf- und Ablaufen der Treibschnur auf die Scheibe D; sobald letztere in Drehung versetzt wird, nehmen die Werkzeuge an derselben Theil, erhalten aber auch gleichzeitig vermöge der Krümmung des Ringes E (Fig. 13) eine auf- und abgehende Bewegung; es können bis 5300 Hübe pro Minute gemacht werden. — Patentinhaber ist R. Atchinson (Room 8, 383 Washington-Street) in Boston, Mass. H.

Neuer Waschapparat für Geschäftszimmer &c.

Mit Abbildungen.

Das Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1876 S. 111 theilt den beistehend in $^1/_{25}$ natürlicher Größe veranschaulichten, bequem eingerichteten, gefällig aussehenden und nicht theuern Waschapparat für Geschäftszimmer &c. mit, welcher in weitern Kreisen Anklang finden dürfte.



In einem 45cm breiten, 140cm hohen, nur 17cm,5 vor der Wand vortretenden hölzernen Schränkchen befindet sich ein Wassergefäß a von Blech, welches am Boden mit einem Ablaufrohre versehen ist, dessen Ventil sich öffnet, wenn es nach Außen gedreht, und sich schließt, wenn es nach Innen beigelegt wird; d ist ein Holzdeckel, welcher beim Eingießen des Wassers weggehoben wird, und c das zum Herausnehmen eingerichtete Blechgefäß, zur Aufnahme des schmutzigen Wassers dienend. f ist die blecherne, auf der Klappe befestigte Waschschüssel, deren Inhalt beim Zuschlagen der Klappe durch den Trichter b sich in das Gefäß c entleert; e ist ein Seifenschüsselchen, ebenfalls von Blech und wie alle übrigen Blechtheile mit Oelfarbe angestrichen. Das Aeußere ist gewöhnlich eichenholzfarbig angestrichen, und belaufen sich die Kosten der Herstellung des Ganzen auf etwa 30 M.

Leisewitz' neuer Flaschenverschluss für mussirende Flüssigkeiten; von Friedr. Bode in Hannover.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c/1].

Der Flaschenverschluß von G. Leisewitz in Helsingborg eignet sich besonders zu Flaschen für kohlensaures Wasser, auch für Champagner u. dgl. Er besteht aus einem Gummiring a (Fig. 16 bis 20), welcher in den Flaschenkopf eingesetzt ist, und aus einer Glaskugel b, welche durch den in der Flasche herrschenden Druck gegen den Ring gepreßt wird.

Um die Flasche zu öffnen, drückt man mit einem gedrehten Holzstöpsel c die Glaskugel vom Gummiring ab, worauf die Kugel bis auf die Einschnürung d des Flaschenhalses niederfällt. Beim Ausgießen von Flüssigkeit aus der Flasche legt sich die Kugel zwischen zwei Vorsprünge e, e (Fig. 18) im Flaschenhalse, wobei man die Flasche vollständig in die senkrechte Lage umdrehen kann, ohne daß die Kugel ihren Platz verläßt. Um den Ausfluß aus der Flasche zu unterbrechen, läßt man der letztern ihre Neigung, gibt aber mit der Hand eine kleine Viertelwendung nach rechts oder links, worauf die Kugel ihren Platz hinter den Vorsprüngen e nicht mehr behaupten kann und von selbst an den Gummiring rollt, um die Flasche wieder zu schließen (Fig. 20).

Dieser Flaschenverschluß erspart, für kohlensaure Wässer angewendet, die Korke, den Draht, sowie die Kosten für Verkorken und Binden mit Draht.

Auch Flaschen, in denen kein Druck vorhanden ist, sind mit dem Verschluß noch anwendbar. Ich überzeugte mich selbst, daß man bei einer Flasche, mit gewöhnlichem Wasser gefüllt, die Glaskugel nur durch eine entsprechende schleudernde Bewegung des Armes gegen den Gummiring zu schnellen braucht, damit die Kugel an letzterm sitzen bleibt und die Flasche schließt.

Schnellwage von Chauvin in Paris.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [d/4].

Bei dieser besonders für Brückenwagen geeigneten Construction besteht der Wagebalken nach Figur 21 aus einem Rohrstück r und zwei zu diesem parallelen Stangen s und t. Das Rohr r trägt ein großes Laufgewicht l, die Stange s einen kleinen Läufer m; die zwischenliegende Stange t ist auf angefeilten Flächen mit Centimetertheilungen versehen, welche mit dem kleinen und großen Läufer correspondiren und Gewichten einerseits von 0 bis 100^k, anderseits von 100 zu 100^k bis zu 5000^k entsprechen.

Als Vortheile dieser Construction hebt unsere Quelle (Revue industrielle, 1876 S. 159) hervor, daß die Laufgewichte sehr leicht und genau eingestellt werden können, und ihre Bohrungen nicht wie bei andern Wagen einer raschen Ausweitung durch die auf dem Wagebalken selbst aufgetragene Theilung unterliegen. Ferner wird durch die Anwendung des Rohrstückes r der Wagebalken möglichst leicht, es ist also

auch ein geringeres Gegengewicht als sonst nöthig, wodurch der Totaldruck auf die Schneide geringer wird. Endlich ist das Ablesen auf den Scalen zwischen den beiden Läufern nicht nur sehr leicht, sondern es gestattet auch eine rasche Controle der Gewichtsangaben der Wage, da die Centimetertheilung gleichzeitig die wirksame Länge des Wagebalkens erkennen läßt.

Esseisen für Schmiedefeuer mit Unterwind; von A. Steinecker in Freising.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/1].

Die in Fig. 39 bis 41 nach der Deutschen Industriezeitung, 1876 S. 242 abgebildeten regulirbaren Eßeisen von A. Steinecker in Freising (Bayern) bestehen aus einer Feuerschüssel mit angegossenem Windeintrittrohr, in welche in ganz bequemer Weise, ohne besondere Arbeitsunterbrechung, die jeweilig nöthige Düse eingesetzt werden kann. Es werden zu dem Eßeisen drei verschiedene Düsen (Fig. 41) beigegeben, von denen die eine zu einem langen Feuer und die beiden andern zu dem gewöhnlichen Feuer bestimmt sind; die letztern haben verschieden große Oeffnungen, so daß man mit ihnen ein mehr oder minder großes Feuer unterhalten kann. Mit dem in Figur 40 ersichtlichen, seitlich angebrachten Schieber kann das Gebläse vollständig luftdicht abgeschlossen und die Größe des nothwendigen Feuers beliebig reducirt werden.

Als hauptsächlichster Vorzug dieser Eßeisen wird hervorgehoben, daß bei ihrer Anwendung durch Auswechseln der Düse ebensowohl die Schweißhitze auf einen Punkt concentrirt, als auch ein langes und dabei gleichmäßiges Feuer ermöglicht werden kann. In Folge der Concentrirung der Hitze auf den zu erhitzenden Punkt wird nicht mehr Kohle verbrannt als unumgänglich nöthig ist, auch wird durch die intensiv auf einen Punkt gerichtete Hitze schneller Schweißhitze hervorgebracht, als wenn sich die Hitze auf eine größere Länge verbreitet. An der Seite der Feuerschüssel befindet sich übrigens noch ein Schlackenabstichloch und vorn am Windeintrittrohr ein Stutzen mit einem Verschluß, wodurch man die etwa durch die Düse eingefallenen Kohlen- oder Schlackentheile durchblasen lassen kann. Die Einmauerung der Eßeisen ist eine sehr einfache und erfordert nicht mehr Arbeit wie die eines jeden andern; die Auswechslung kann daher in 1 bis 2 Stunden erfolgen. Die Umwechslung der Düsen, welche überhaupt nur bei ganz verschiedenen Arbeiten nöthig

ist, kann in 1 Minute geschehen und macht daher gar keine Störung. Die Eßeisen werden für links und rechts geliefert; sie bewähren sich besonders für Ventilatorgebläse und sind daher namentlich größern Werkstätten zu empfehlen.

W. Crossley's Winderhitzungsapparat.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [d/1].

Der Apparat (Fig. 22 bis 25) unterscheidet sich insofern von den bis jetzt gebräuchlichen Winderhitzungsapparaten gleichen Systems, als die gußeisernen Röhren, in welchen der Gebläsewind erhitzt werden soll, in zwei über einander liegenden Kammern vertheilt sind, wodurch nicht allein der Zug verstärkt, sondern auch durch das beide Kammern von einander abtrennende Gewölbe die Verbrennungszone möglichst passend eingeengt wird. In dem vorliegenden Falle vertheilt sich der Wind beim Eingange in die obere Kammer in zwei parallel zu einander stehende Röhrentouren, in welchen er durch die aus der eigentlichen Verbrennungskammer austretenden Gase bis auf 260° vorgewärmt wird. Durch zwei außen hängende gußeiserne Röhren, welche zur Verhütung etwaiger Wärmeverluste durch Ausstrahlung mit einem schlechten Wärmeleiter bekleidet oder auch in den Apparat eingemauert werden, tritt der Wind in die untere Röhrentouren, um sich schließlich beim Austritt aus dem Apparat in einer gemeinschaftlichen Rohrleitung zu vereinigen. In der obern Kammer stellt man die Röhren in geringerer Anzahl auf als in der Verbrennungskammer, oder man gibt denselben einen kleinern Querschnitt; auch kann die Wandstärke derselben eine geringere sein, da, wie schon hervorgehoben, die Windtemperatur eine relativ niedrige ist. Die Einmauerung des ganzen Apparates läßt sich leicht so treffen (vermauerte Thüren), daß etwaige schadhafte Röhren mit der größten Leichtigkeit ausgewechselt werden können.

Wegen der großen Heizfläche des Apparates und der bessern Ausnützung der Heizkraft der Verbrennungsgase ist bei geringerm Brennstoff- und Gasverbrauch die Windtemperatur eine viel constantere als in andern ähnlichen Apparaten, während die Röhren unter der Einwirkung einer weniger intensiven Stichflamme nicht so leicht schadhaft werden. Auch kann man, ohne die Röhren stärker zu erhitzen, als es in den gewöhnlichen Apparaten der Fall ist, die Temperatur des Windes bis auf 600° erhitzen.

Als Vortheile des Systems werden angegeben: Eine Brennstoffersparniß bis zu 40 Proc. gegenüber andern Apparaten, eine höhere und gleichmäßigere Windtemperatur, und eine größere Unabhängigkeit der letztern von Witterungsverhältnissen oder etwaigen Ofenstörungen, welche bekanntlich auf die Quantität und Qualität der Hohofengase bedeutend einwirken.

Der Ofen ist seit einiger Zeit zu Askam-in-Furneß (England) in Betrieb und soll (nach dem Engineering, 1875 Bd. 40 S. 422) sehr zufriedenstellende Resultate geben. P. M.

Main's Pyrometer für Gebläseluft.

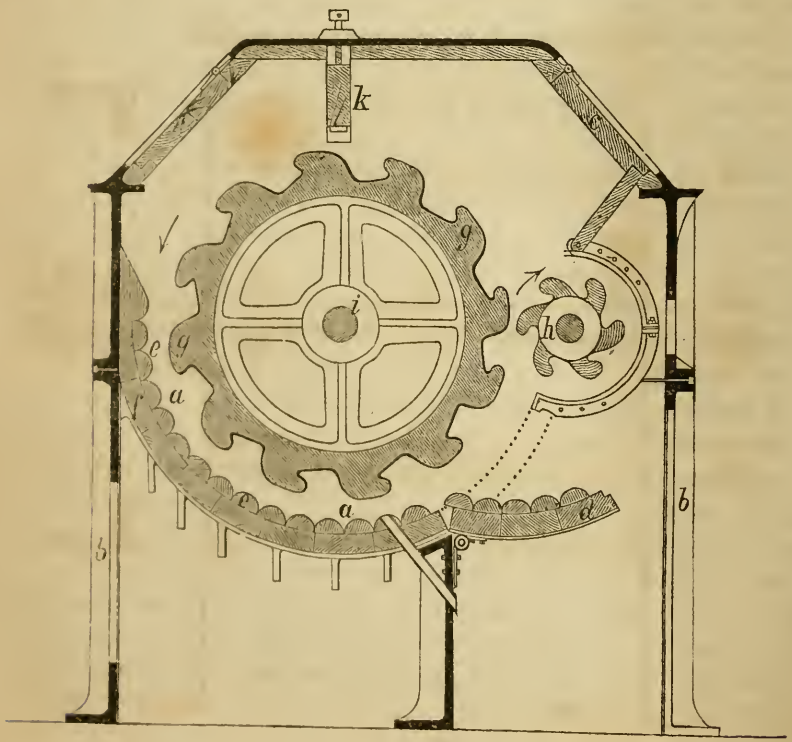
Mit einer Abbildung auf Taf. IV [a/2].

Im Verticaldurchschnitte Figur 42 bezeichnet D die Windleitungsröhre, A das Temperaturmeßinstrument, welches in einem gewissen Abstande von derjenigen Stelle der Windleitung, wo die Temperatur der Gebläseluft ermittelt werden soll, angeordnet und mit derselben durch ein Röhrchen C von etwa 10^{mm} Durchmesser verbunden ist. Dieser Abstand braucht für eine Temperatur von 400 bis 500^0 nicht mehr als 2^m zu betragen. Das Pyrometer besteht aus drei concentrisch-cylindrischen Büchsen von Kupfer oder Messing. Die innere Büchse dient zur Aufnahme eines empfindlichen Quecksilberthermometers; durch die zweite Büchse streicht die durch das Röhrchen C herbeigeleitete heiße Gebläseluft und strömt durch die kleine Düse E aus. Der Raum zwischen dieser und der äußern Büchse endlich ist mit Asbest oder einem sonstigen schlechten Wärmeleiter gefüllt. Die durch das Thermometer angezeigte Temperatur stellt demnach nicht die wirkliche Temperatur der heißen Gebläseluft dar; um diese zu ermitteln, muß vorher das Verhältniß der im Windleitungsrohr D herrschenden und der durch das Quecksilberthermometer des Apparates A angezeigten Temperatur mit Hilfe eines in das Leitungsrohr eingeschalteten Metallpyrometers ein für allemal festgesetzt worden sein. Durch einfache Adjustirung des Kalibers der Düse E läßt sich dieses Verhältniß beliebig bestimmen. Handelt es sich nur um die Regulirung der Temperatur der Gebläseluft, so ist diese Adjustirung nicht nothwendig, sondern es genügt, den Thermometerstand sich zu notiren, wenn der Wind die dem gewöhnlichen Betrieb entsprechende Temperatur besitzt und ihn nachher auf diesem Punkt zu erhalten. (Nach dem Iron, Juni 1876 S. 776.) P.

Verbesserte Cylinderwalke für kurze Wirkwaaren; Patent von Moritz Fürth in Strakonitz (Böhmen).

Mit Abbildungen.

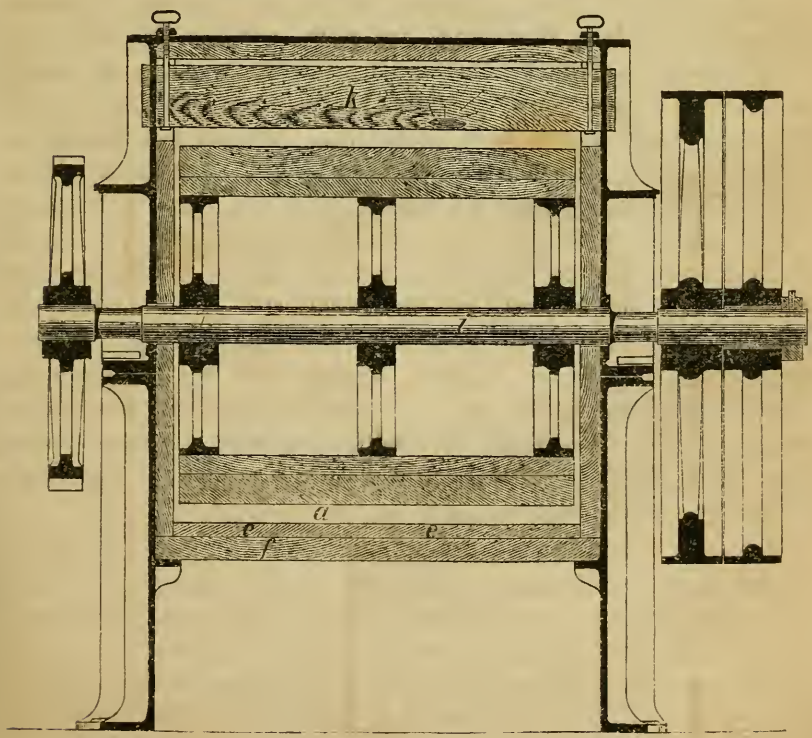
Bekanntlich wird bis jetzt zum Walken von kurzen Wirkwaaren (türkische Feß, Strümpfe ꝛc.), welche nicht in ein zusammenhängendes oder endloses Stück geheftet werden können, einzig die Loch-, Kurbel- oder Hammerwalke verwendet. Die zu walkende Waare, welche in dicken Massen in das Walkloch gegeben werden muß, wird in derselben von den Hämmern mit großer Kraft an die innere Wand des halbkreisförmigen Walkloches getrieben und dadurch sozusagen geknetet. Dies hat zur Folge, daß die Waare während des Walkprocesses verzogen und die für die fertig gewalkte Waare bestimmte Form gänzlich verfehlt wird; dazu dauert der Walkproceß sehr lange, weil die Waare in dicken Massen von den Hammerschlägen sehr ungleich getroffen wird und einzelne Stücke nur zeitweilig zum Knetungsprocesse gelangen; ferner müssen die



zu walkenden Stoffe mehrmal aus dem Walkkloche genommen werden, um sie zu formen oder zu richten und sie von den sogen. Walkbügen zu befreien. Der Walkproceß wird dadurch wiederholt unterbrochen, und tritt hierbei insbesondere der schädliche Umstand ein, daß die Waare, welche stets warm erhalten werden muß, abkühlt.

Durch Fürth's Erfindung einer rotirenden oder Cylinder-Walke werden alle diese Uebelstände behoben. Es besteht diese Walke aus mehreren Cylindern oder Walzen von Holz oder Metall, welche cannelirt und in einem Kasten eingeschlossen sind, dessen Boden und Seiten mit Riffelstäben, welche ebenfalls aus Holz oder Metall sein können, belegt sind. Diese cannelirten Cylinder bewegen sich gegen einander, und sind einzelne derselben durch auf die Lager der betreffenden Cylinder drückende Hebel belastet.

Beistehende Holzschnitte zeigen eine solche Cylinderwalke für kurze Wirkwaaren ꝛc. im Schnitte. a, a ist der die Cylinder einschließende Kasten, welcher zwischen einem Gestelle b b von Holz oder Gußeisen montirt und bei o und d mit Thüren zum Einfüllen und Entleeren der



zu walkenden Waare versehen ist. Wie oben erwähnt, sind am Boden und längs den Seiten des Kastens a halbrunde oder anders geformte Riffelstäbe c angebracht, welche auf den Bohlen f aufliegen und befestigt sind. g und h sind die Cylinder, welche ihrer ganzen Länge nach mit Cannelirungen von der aus der Zeichnung ersichtlichen Form versehen sind und von der Hauptwelle i aus in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung gedreht werden. k ist ein Bret, welches längs der ganzen Breite des Cylinders angebracht ist und mittels Schrauben an den beiden Enden nach Bedarf gehoben oder gesenkt werden kann.

Die Waare wird gleichmäßig vertheilt durch die Thüre c eingefüllt, und erfolgt das Walken selbst beim Durchgange der Waare zwischen dem Cylinder g und den Riffelstäben e, indem dieselbe durch die eigenthümlich geformten Cannelirungen des erstern gegen die Riffelstäbe gedrückt, dadurch geknetet und gleichzeitig weiter geführt wird, bis sie an den sich schneller als g bewegenden Cylinder h gelangt, von welchem sie übergeworfen wird, worauf sie zwischen g und dem Brete k wieder an die Riffelstäbe gelangt, durch welchen sich wiederholenden Vorgang dieselbe fertig gewalkt wird.

Die Vortheile dieser rotirenden Walke, welche jedoch, wie angedeutet, blos für kurze Wirkwaaren und Stoffe und nicht für endlos zusammengeheftete Stücke verwendbar ist, sind im Vergleiche zur Loch-, Kurbel- oder Hammerwalke folgende: 1) Die zu walkende Waare wird stets in dünnen Lagen, daher gleichmäßiger zwischen den cannelirten Walzen und den Riffelstäben geknetet. 2) Die kleinen cannelirten Walzen, welche sich schneller als der Hauptcylinder bewegen, bewirken, daß die Waare nicht stets in einer Richtung bleibt, daher die sogen. Walkbüge nicht entstehen nnd das Richten und Formen entfällt. 3) Die Waare wird nicht verzogen und hat, wenn fertig gewalkt, die für sie bestimmte Form. 4) Bleibt die Waare vom Beginne bis zum Schlusse der Walkoperation in der Maschine, wodurch, was eine Hauptsache ist, jede Unterbrechung entfällt und ein Ersparniß an Seife und Brennmaterial erzielt wird. 5) Ist der Walkcylinder nicht so vielen Reparaturen unterworfen, wie dies bei Kurbelwalken der Fall zu sein pflegt. (Technische Blätter, 1876 S. 32.)

Das Musterzeichnen in der Wirkerei; von G. Willkomm,[1] Director der Fachschule für Wirkerei in Limbach bei Chemnitz.

Mit Abbildungen.

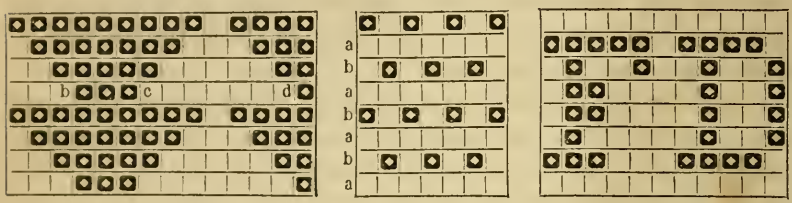
Die Fadenverbindungen der Wirkwaaren zeigen fast nirgends gerad-gestreckte Fadenlagen von nur einigermaßen erheblicher Länge, sondern haben in den Maschenformen fast ausschließlich gebogene Fäden, welche bisweilen von ganz kurzen geradgestreckten Stückchen unterbrochen sind. Diese vielfach gebogenen Fäden geben ja gerade der Wirkwaare ihre charakteristische Eigenschaft: die Elasticität, vermöge welcher die Waarenstücke nach allen Richtungen hin verzogen werden können und, nach Aufhören der Kraftwirkung, doch ihre frühere Gestalt wieder annehmen. Jeder auf eine Maschenverbindung wirkende Zug gibt den Maschen andere Formen als die sind, welche sie bei ihrer Herstellung erhielten; die Steifigkeit der einzelnen Fäden entwickelt aber eine Biegungselasticität derselben, vermöge welcher sie die ursprüngliche Maschenform immer wieder herzustellen suchen. Diejenigen Wirkwaaren, in denen ausnahmsweise erheblich lange geradlinige Fadenstrecken vorkommen, wie z. B. Schußkettenwaaren oder gespannte Filetwaaren, sind auch nicht mehr elastisch, sie haben ihren wesentlichen Charakter als Wirkwaaren verloren und gleichen nunmehr den steifen Webwaaren.

Für die letztern, die Webwaaren, ist nun wegen den fast ausschließlich geraden Fadenlagen ihrer zwei rechtwinklig sich kreuzenden Fadenpartien, der Kette und des Schusses, deren Fäden in jeder Partie unter sich parallel sind, die Zeichnung von Mustern, Farb- oder Webmustern leicht ausführbar; man hat nur die einzelnen Fäden als Doppellinien aufzuzeichnen, die Kettenfäden unter sich parallel und nach einer Richtung hin liegend, die Schußfäden wiederum parallel in einer andern Richtung, welche die erstere im rechten Winkel durchkreuzt, und hat nun an den Stellen, an welchen sich je zwei Fäden treffen, anzugeben, welcher von beiden oben auf, auf der Waarenvorderseite, liegen soll. Zur Vereinfachung dieses Musterzeichnens in der Weberei benützt man bekanntlich carrirtes Papier, das sogen. Patronenpapier, auf welchem man die Zwischenräume zwischen je zwei parallelen Linien als Fäden betrachtet, so daß je ein Quadrat, welches da entsteht, wo zwei solcher Linienpaare sich rechtwinklig schneiden, immer die Stelle bedeutet, an welcher entweder

[1] Mit gef. Genehmigung des Verfassers, aus der diesjährigen Einladungsschrift zu der Ausstellung von Schülerarbeiten der oben genannten Fachschule. D. Red.

der Ketten- oder Schußfaden oben auf liegt. Je nach der Art des Musters bezeichnet man nun z. B. nur die Quadrate, in denen ein Schußfaden oben auf liegt, durch Punkte (wie in den Figuren I bis III) oder Kreuze, wenn es sich um einfarbige Webmuster handelt, oder man füllt sie mit verschiedenen Farben aus, wenn es sich um Farbmuster handelt. Die in solcher Weise bezeichneten Quadrate geben dann ein sehr übersichtliches Bild des Musters, welches entweder von den Ketten- oder den Schußfäden auf der Waarenoberfläche gebildet wird.

Fig. I. Fig. II. Fig. III.



In solch einfacher Weise sind nun freilich die Fadenverbindungen der Wirkwaaren nicht sofort zu zeichnen und ihre Unterschiede von einander nicht ohne Weiteres klar zu legen; genau genommen müssen vielmehr ihre Maschenlagen immer auch genau gezeichnet werden, indem man durch Doppellinien ihre Fäden darstellt und ihre Biegungen, Verbindungen und gegenseitigen Lagen genau so wiedergibt, wie man sie in der fertigen Waare ersehen oder sich nach der Art der Waarenherstellung construiren kann. Solche Zeichnungen geben dann allerdings sehr deutliche Bilder der betreffenden Fadenverbindungen; sie erfordern aber zu ihrer Herstellung schon erhebliche Geschicklichkeit im Zeichnen und selbst damit noch, für größere Ausdehnung als etwaige größere Muster von Tüchern und Decken, so viel Zeit, daß das Entwerfen der Muster mit Hilfe dieser Zeichenmethode gar nicht im Einklange mit der Fabrikation stehen würde; man benützt deshalb diese Methode nicht zum Musterentwerfen, sondern nur zur Erklärung schwieriger Verbindungen und Entwicklung der Herstellungsart der Waaren. Meines Wissens ist überhaupt das Aufzeichnen irgend welcher Muster in der Wirkerei bislang so gut wie gar nicht bekannt gewesen und vorgenommen worden, ausgenommen die wenigen Werkstätten, welche französische Rundstühle für complicirte Preßmusterwirkerei bauen. Die Arbeiter haben die früher am Handstuhle vielfach hergestellten Petinet- und Preßmuster sowie die Werfmuster und die unterlegten und Jacquard-Farbmuster sich nicht erst aufgezeichnet, sondern ohne Weiteres aus freier Hand in die Waare eingewirkt. Sehr geübten Arbeitern ist dies wohl möglich, den An-

fängern aber jedenfalls nicht, da ihnen die Erfahrung fehlt, welche aus vielfacher Beobachtung sich ergibt, selbst wenn sie das Vermögen, sich die Musterbilder im Geiste vorzustellen, besitzen. Daß aber solche Arbeiten aus freier Hand schwierig sein mögen, kann man noch heut oft genug aus den als Waarenzeichen oder -Nummern verwendeten eingebrochenen oder Werf-Mustern ersehen, welche der Arbeiter durch Ueberhängen halber Maschen auf die Nachbarnadeln mit Hilfe der Mindernadel herstellt, und die allerdings bisweilen recht unschön und uncorrect aussehen, so wie sie der betreffende Arbeiter gewiß nicht aufgeschrieben oder gezeichnet haben würde, wenn dieses Zeichnen in einfacher Weise, nicht etwa durch die complicirten wirklichen Fadenverbindungen, ihm bekannt und möglich gewesen wäre.

Die Art des Musterzeichnens in der Weberei ist nun aber, nach meinem Dafürhalten, auch auf die meisten Arbeiten der Wirkerei, zunächst wenigstens der Kulirarbeit, anzuwenden; für das Entwerfen der Preßmuster ist sie auch von einzelnen Fabrikanten bereits benützt worden, und ich will in Folgendem untersuchen, in wie weit sie für Darstellung aller Arten der Farb- und Wirkmuster sich eignet. Die bildliche Darstellung von Ziffern, Buchstaben und Flächenornamenten durch Ausfüllen der Quadrate im Patronenpapiere ist ehedem schon für das Handstricken in Gebrauch gewesen und wird noch heut zur Herstellung von Vorlagen für das Sticken und „Zeichnen" der Wäsche benützt; auch Wirkwaaren, z. B. Strümpfe, werden in der Weise gezeichnet, d. h. mit Buchstaben und Ziffern versehen, daß man die Linien dieser Zeichnung mit einem Garne von anderer Farbe, als die des Strumpfes ist, aufnäht, und daß man diese Linien zusammensetzt aus einer Reihenfolge von Maschen, welche man einzeln mit dem Nähfaden überdeckt. Zum gewöhnlichen „Zeichnen" genügen für dieses Ueberdecken einer Masche zwei rechtwinklig sich kreuzende Linien oder Stiche, der sogen. Kreuzstich; zum Sticken oder Bordiren (Brodiren, embroider, broder) der feinen gewirkten Strümpfe benützt man die überwendliche Naht des Plattstiches, und dabei dienen die Zeichenvorlagen von Patronenpapier als Führer. Je ein Quadrat des Bildes entspricht einer Masche der Waare, die horizontalen Reihen der Quadrate entsprechen also den Maschenreihen und die verticalen den Maschenstäbchen; die in der Zeichnung durch Punkte bezeichneten oder ganz ausgefüllten Quadrate werden in der Waare übernäht. Dieses längst bekannte Verfahren führt aber leicht zur Benützung derselben Musterzeichnungen als Vorlagen für das Wirken irgend welcher Farbmuster, wenn die Quadrate durch verschiedene Farben ausgefüllt werden, oder irgend welcher Wirkmuster, wenn man nur

deren Herstellungsart und ihren schließlich wahrzunehmenden Effect untersucht und sich dann vorstellt, daß ein ausgefülltes oder irgend wie bezeichnetes Quadrat des Musterbildes, z. B. bei Preßmustern eine nicht gepreßte Nadel oder eine Doppelmasche in der Waare, bei Werfmustern eine zur Nachbarnadel übergehängte halbe Masche u. s. w. bedeuten kann.

Da man mit den einzelnen Quadraten immer nur gleichartige Größen bezeichnen darf, so sind diese Zeichnungen nur für einflächige Waaren zu benützen, nicht aber für Andeutung der doppelflächigenRänder- und Fangwaaren in einem Bilde; zu letztern müßte man vielmehr für jede Waarenseite ein Bild zeichnen, denn es ist nicht wohl dem Beschauer zuzumuthen, daß er sich unter dem einen Quadrate eine Stuhlmasche und unter dem daneben liegenden eine Maschinenmasche vorstellen soll. Hiernach würden die Musterzeichnungen auf Patronenpapier folgende Bedeutungen haben.

A. Für Kulirwaaren.

1. Als Farbmuster in glatter Kulirwaare kommen vor:

a) Ringelwaaren, zu denen man kaum eine Zeichnung nöthig haben wird, da die verschiedenen Farben immer mindestens eine ganze Maschenreihe ausfüllen und einfach schmale und breite Streifen bilden.

b) Jacquardmuster, in denen die verschiedenen Farben nur Theile von Maschenreihen bilden, deren Breitenausdehnung in den sich folgenden Reihen sehr erheblich von einander abweichen kann. Nur in seltenen Fällen, bei schwierigen Musterformen, wird eine Zeichnung nöthig sein, aus welcher man dann jede einzelne Zeile abzulesen hätte. Bedeutet z. B. Figur I ein Stück eines solchen Jacquardmusters, so würde man aus irgend einer Zeile a d ersehen, daß man einen Faden, vielleicht weiß, von a bis b, also über 3 Nadeln zu legen hätte, einen andern, vielleicht schwarz, von b bis c also über 3 Nadeln, weiter einen neuen weißen Faden über 7 Nadeln von c bis d u. s. w. Da indeß in diesen Jacquardmustern die Randnadeln jeder Farbe von beiden dort an einander grenzenden Fäden belegt werden müssen (es entstehen sonst an den betreffenden Maschen keine Platinenmaschen und die Waare erhält Oeffnungen), so muß jeder Faden um eine Nadel weiter, als in der Zeichnung abzulesen ist, gelegt werden, und in der Grenzmasche wird derjenige Faden oben (auf der Waarenvorderseite) liegen, welcher zuerst auf die Nadel, also am weitesten nach hinten zu auf sie kommt.

c) Unterlegte Farbmuster verhalten sich genau so wie Jacquardmuster. Die verschieden farbigen Fäden bilden ihre Maschen nur auf einzelne Stücke jeder Reihe, aber der Faden von ein und derselben Farbe

wird immer wieder verwendet zur Herstellung von Maschen in derselben Reihe; er wird vor dem Kuliren über alle diejenigen Nadeln gelegt, auf denen er Maschen herstellen, und unter diejenigen, auf denen ein anderer Faden Maschen bildet. So lange diese Muster aus einfachen Bildern, Rechtecken oder sonstigen einfachsten Figuren, sich zusammensetzen, so werden Zeichnungen für ihre Herstellung nicht erforderlich sein; in schwierigern Fällen aber kann von der Zeichnung leicht abgelesen werden, daß z. B. in Figur I zunächst ein weißer Faden über 3 Nadeln a b und der dabei hängende schwarze unter dieselben zu legen ist, daß hierauf der letztere herauf zu nehmen und über die 3 Nadeln b c zu legen, der weiße aber hinab zu ziehen und unter den Nadeln b c hin zu führen ist, worauf wieder ein Wechsel stattfindet.

d) Plattirte Muster entstehen dadurch, daß man auf einzelne Nadeln außer dem Faden, mit welchem man die ganze Reihe bildet, noch einen Faden auflegt und zu Schleifen mit kuliren läßt, oder daß man ihn mit der Hand in Form gekreuzter Schleifen „anschlägt" — jedoch immer, so daß die Schleifen des Extrafadens am weitesten zurück auf den Nadeln hinter denen des gewöhnlichen Arbeitsfadens liegen. Da nun die Waare am Stuhle so hängt, daß sie ihre Rückseite nach vorn dem Arbeiter zu kehrt, so sind die doppelten Fadenlagen in jeder Masche nun so angeordnet, daß der Extrafaden auf der Waarenvorderseite oben auf liegt und seine Maschen folglich diejenigen des andern Fadens überdecken, überplatten oder plattiren. Hat dieser Plattirungsfaden eine andere Farbe als die übrige gewirkte Waare, so bildet er auf ihr eine Zeichnung ganz ähnlich den bisweilen auf die Stoffe genähten oder gestickten Mustern; in solcher Weise werden Namen, Wappenbilder u. s. w. in Strumpflängen, Jacken und andern Kleidungsstücken plattirt angebracht, und zu ihrer Herstellung sind Zeichnungen nicht zu entbehren. Man deutet sich die gewünschten Zeichen, etwa Buchstaben, auf dem Musterpapiere an, so wie dies z. B. in Figur III mit den Buchstaben „F D" geschehen ist, und zählt dann in jeder Reihe die Nadeln ab, welche man mit dem Plattirungsfaden zu umwickeln hat, bevor der gewöhnliche Arbeitsfaden über die ganze Nadelreihe gelegt und kulirt werden kann. Dabei ist nur noch zu bedenken, wie das Waarenstück am Stuhle hängt, und wie man es später einmal im Gebrauche zu betrachten pflegt. Strümpfe z. B. werden in der Regel so gearbeitet, daß sie mit dem Längen abwärts hängen, während man sie später beim Verkaufe so betrachtet, daß der Fuß nach abwärts gerichtet ist. Für diese letztere Stellung muß das Muster, vielleicht der Name, richtig stehen, folglich werden am Stuhle die Buchstaben verkehrt, mit dem obern Theile zu unterst hängen; man

hat also die einzelnen Zeilen der Zeichnung in der Reihenfolge von oben nach abwärts abzulesen, während man sie als Maschenreihen von unten nach oben hin arbeitet. Hängt aber ein Waarenstück am Stuhle nicht gestürzt, sondern aufrecht, so zeigt es doch dem Arbeiter die Rückseite, und da derselbe in der Musterzeichnung die Vorderseite sich abgebildet hat, so muß er von dieser Zeichnung die Linien zwar nach aufwärts, aber in Richtung von rechts nach links ablesen und sie auf die Waare in der Richtung von links nach rechts übertragen.

(Schluß folgt.)

Rousseau's automatisches Blocksignal.

Mit Abbildungen auf Taf. III [a/4].

Die Locomotivführer auf vielen Eisenbahnen der Vereinigten Staaten haben sich seither noch nicht um Signale zu kümmern brauchen, sondern sie fahren, nachdem ihnen die Weisung zur Abfahrt ertheilt ist, einfach bis zur nächsten Haltestelle. Die Einführung eines Signalsystems ist dort also verhältnißmäßig leicht, da blos seine Wirksamkeit und Kosten in Frage kommen. Die New-York-Central-Railway hat sich zur Einführung von Signalen[1] veranlaßt gefunden und seit etwa 18 Monaten auf einer etwa 5^{km} langen Strecke ein für David Rousseau in New-York patentirtes automatisches System mit so vollständiger Befriedigung probirt, daß die ganze einige 240^{km} lange Linie nach Albany mit solchen Signalen ausgerüstet werden soll. Gleiches soll auf einigen andern amerikanischen Bahnen geschehen.

Bei diesem elektrisch-mechanischen Systeme werden an den Enden **A**, **B**, **C** (Fig. 11) der Abschnitte, in welche die Bahn zerlegt wird, Signale für die hin- und herlaufenden Züge auf eingleisigen oder für die beiden Gleise zweigleisiger Bahnen aufgestellt. Ein von **A** nach **C** laufender Zug stellt beim Vorüberfahren an dem Punkte a, welcher dem Signalposten **A** unmittelbar gegenüber liegt, automatisch das Signal bei **A** auf Halt; ebenso bei b und c die Signale **B** und **C**. Bei der Ankunft in a', b', c' dagegen stellt der Zug automatisch die Signale bei **A**, **B** und **C** wieder auf frei. So ist der Zug hinter sich stets durch ein,

[1] Engineering, Mai 1876 S. 428. — Eine eingehende Beschreibung und Abbildung der nachstehend beschriebenen (am 6. Februar für die Vereinigten Staaten Nordamerikas patentirten) Blocksignale, sowie der gesammten Telegraphen- und Weichenblockeinrichtung (mit centraler Weichenstellung) im Grand-Central-Depot in New-York brachte auch Scientific American, December 1875 S. 399.

zeitweilig durch zwei Haltsignale im Rücken gedeckt; bei eingleisigen Bahnen aber kann er sich auch in der Zugrichtung, gegen entgegenkommende Züge decken.

Beide Signale werden mittels des in Figur 14 im Schnitt abgebildeten Stromschließers gegeben, welcher durch das Rad der Locomotive in Thätigkeit gesetzt wird. Unter einer Bahnschiene S liegt nämlich eine Metallplatte V auf der Oberseite eines Kautschukkissens QQ in Form eines dickwandigen Hohlcylinders, welcher mit seiner untern Fläche auf einer andern Platte U liegt. An beiden Platten ist das mit Flanschen versehene Kissen durch eine Art Stopfbüchse NN mit Unterlagscheiben dd befestigt. In die Höhlung des Kissens ragt von der obern Platte V herab eine Metallröhre H hinein, in deren Innern eine mit einem Loch für einen mit der Telegraphenleitung verbundenen, durch das Loch frei hindurch ragenden und durch eine Kautschukplatte k isolirten Stempel I versehene Scheibe h sitzt, welche sich, wenn das Kissen durch die Locomotive zusammengedrückt wird, auf zwei am Stempel I befestigte halbkreisförmige Metallstücke l auflegt und so den von der Leitung kommenden Draht F mit der Schiene S, d. h. mit der Erde in leitende Verbindung setzt, hierdurch aber den nur hier unterbrochenen Stromkreis einer auf jeder Station und jedem Signalposten stehenden Batterie schließt. Die eingeschraubte Kautschukplatte i schließt die Röhre H, auf der Kautschukplatte j ruht der Stempel I.

Das eigentliche Signal befindet sich in einer 560^{mm} breiten und langen, 760^{mm} hohen Büchse, in welcher zugleich die elektromagnetische Einrichtung untergebracht ist; an ihren beiden verticalen Endflächen hat die Büchse je ein mit Glas verschlossenes rundes Fenster von 460^{mm} Durchmesser; vor der einen Endfläche kann eine Lampe vor dem Glase aufgehängt werden, in der Mitte der Büchse aber ist auf der Büchse, kragenförmig aus derselben vorstehend, ein auf beiden Seiten weiß angestrichenes, kreisförmiges, etwa 915^{mm} im Durchmesser haltendes, unbewegliches Schild angebracht. Im Innern der Büchse dreht sich auf einer verticalen Achse x (Fig. 12 und 13) eine verticale Scheibe DD, von welcher man bei der Stellung in Figur 12 durch die Büchse nur die schmalen Seiten bemerkt, während sie in der dazu rechtwinkligen Stellung Figur 13 die Fenster der Büchse vollständig ausfüllt, so daß das Signal einen rothen Kreis mit weißem Rande zeigt. Die Mitte der roth angestrichenen Blechscheibe DD bildet nämlich ein rothes Glas. Das Haltsignal ist also bei Tage: rothe Scheibe in weißem Schild, bei Nacht: rothes Licht; das Freisignal: weißes Fenster und weißes Licht. Die Achse x der Scheibe DD wird durch ein Gewichts-Triebwerk in Umdrehung versetzt,

so oft nicht der eine oder der andere von vier auf der Achse x befestigten, um je 90° gegen einander verstellten Aufhaltstiften durch den abgerissenen Anker des Elektromagnetes M aufgehalten wird. Der Elektromagnet liegt in der Büchse fest am Gestell des Triebwerkes. Auf der Achse x der Scheibe D sitzt noch eine kleine Scheibe q mit zwei metallenen Vorsprüngen, die um 180° gegen einander verstellt abwechselnd bei der einen Scheibenstellung, Figur 12, sich an die Halt-Contactfeder y, bei der andern, Figur 13, an die Frei-Contactfeder z anlegen und so im erstern Falle in A die Leitung nach a, im zweiten die Leitung nach a' mit der Achse x und durch den Elektromagnet M mit der Erde E verbinden. Erfolgt die Sendung eines Stromes von a aus, so läßt der Anker des Elektromagnetes M den Aufhalter an x frei, und die Scheibe geht aus der bisherigen Freistellung, Figur 12, in die Haltstellung, Figur 13, über, bleibt aber in dieser stehen, da in Folge der inzwischen bereits eingetretenen Stromunterbrechung bei y der Anker bereits wieder abgefallen ist und den nächsten Aufhalter fängt. Kommt der Zug nach a', so sendet er in A einen Strom über z und x durch M zur Erde E, die Achse x macht wieder eine Viertelumdrehung und die Scheibe DD geht aus der Haltstellung, Figur 12, wieder in die Freistellung, Figur 13, zurück.

Während jeder Vierteldrehung der Achse x schließen zwei andere Federn mittels einer auf sie wirkenden, an der Achse x sitzenden Ebonitscheibe einen andern Stromkreis, in welchen eine das gegebene Signal wiederholende Signalvorrichtung eingeschaltet ist, oder mittels dessen Thore, Kreuzungen geschlossen werden u. s. w.

Das Triebwerk wird am besten so eingerichtet, daß es einige 20 Stunden läuft, und der Signalmann wird dann zum Aufziehen desselben dadurch genöthigt, daß eine Vorrichtung ihn hindert, das den Zugang zur Laterne, behufs der Anzündung derselben, verschließende Fenster zu öffnen, wenn er nicht vorher das Triebwerk ganz aufgezogen hat.

Zur Wiederholung und zum Aufzeichnen des Signals kann eine Signalbüchse mit zwei verschieden gestimmten Glocken benützt werden, bei welcher der auf die Glocken schlagende Hammer zugleich auf ein Schild weist, auf welchem die Bedeutung des Signals geschrieben steht, und durch seine jedesmalige Lage stets für den nächstfolgenden Strom einen Weg durch denjenigen von zwei Elektromagneten herstellt, welcher den Hammer an die andere Glocke zu werfen bestimmt ist.

Die Signale können natürlich ebenso gut wie automatisch auch durch besondere Signalwärter gegeben werden. Leicht lassen sie sich zum Schließen von Wegübergängen, Kreuzungen u. s. w. einrichten.

Unsere Quelle bemerkt, daß die Einführung dieser Signalisirungsweise in England auf Schwierigkeiten stoßen dürfte, weil sie sich nicht gut auf die dort jetzt fast allgemein üblichen Semaphorensignale würde anwenden lassen. Mit Recht aber wird hervorgehoben, daß bei diesen übrigens sinnreichen automatischen Signalen ein Versagen nicht ausgeschlossen sei und in Folge von Abnützung ꝛc. Unterbrechungen eintreten könne. Es sei das Signal Halt nicht gegen jede unbeabsichtigte Umstellung geschützt, und das Freisignal werde nicht herbeigeführt und erhalten durch die unausgesetzte Wirkung der Ursache, welche die Signalstellung veranlaßt, und mit deren Wegfall das Signal von selbst auf Halt zurückgeht. Wenn Signalsysteme mit momentanen Strömen auch auf englischen Bahnen benützt würden, so wäre zwischen automatischen und von Signalwärtern gegebenen Signalen doch insofern ein großer und maßgebender Unterschied, als im letztern Falle das Signal nicht aus einem einzigen Glockenschlag, einer einzigen Flügelbewegung bestünde und außerdem von dem Orte, wohin es gegeben würde, ein Quittungssignal eintreffen müsse. Daran seien auch die frühern, in England gemachten Versuche mit automatischen Signalen gescheitert, doch sei die Einführung derselben eine Lebensfrage. E—e.

Nebelsignale.

Mit Abbildungen auf Taf. III [d/1].

Theils wegen der beständig wachsenden Dringlichkeit der Anwendung von Nebelsignalen, theils wegen der Ueberlegenheit der in Amerika, sowohl an den Küsten von Canada wie der Vereinigten Staaten, benützten Nebelsignale wurden in England eingehendere Untersuchungen angestellt. Gegen Ende 1872 gingen Sir Frederik Arrow und Capitain Webb nach Amerika, um die Signaleinrichtungen an den amerikanischen und canadischen Seeküsten zu studiren; sie fanden dieselben allgemeiner und systematischer; es sind ja die Nebel in Amerika zu gewissen Zeiten außerordentlich vorwiegend. Sie fanden die Nebelsignale dort ebenso verwendet wie Licht und Bojen bei hellem Wetter; man verläßt sich dort blindlings auf dieselben. Man kann sagen, daß während der Hälfte des Jahres der Nebel an den amerikanischen Küsten das Gewöhnliche ist, und daher können die Schiffer sich nicht durch ihn zurückhalten lassen.

Unterstützt vom Board of Trade wurde eine besondere Commission ernannt, bestehend aus Admiral Collinson und den Capitainen Drew, Were, Close und Atkins, welche mit Dr. Tyndall arbeiteten; als Secretär fungirte Edwards. South Foreland wurde zur Anstellung der Versuche ausgewählt, und dort wurde eine lange Reihe von Versuchen angestellt, welche als befriedigend gelten können, besonders weil allen Rechnungen die geringste Wirkung der Signale zu Grunde gelegt wird. Da nämlich die Wirksamkeit der Signale nach den vorliegenden Verhältnissen sehr stark wechselt, so darf blos die geringste Tragweite in Rechnung gesetzt werden.

Ueber die Fortpflanzung des Schalles hat Tyndall lange Untersuchungen angestellt. Während der Nebel den Durchgang des Lichtes verhindert, bietet er der Fortpflanzung des Schalles sehr günstige Verhältnisse. Die Tragweite des Schalles schwankte zwischen 4,83 oder $6^{km},44$ (am 19. Mai) bis 16,10 oder $20^{km},52$ (am 1. Juli).[1] Weder die Stärke und Richtung des Windes, noch irgend welche andere meteorologische Verhältnisse konnten als Ursache dieser Erscheinung angesehen werden.

An zwei anscheinend ganz ähnlichen Tagen konnte die Tragweite des Schalles ganz verschieden sein. Deshalb sind auf die Beobachtungen eines einzigen Tages gegründete Schlüsse trügerisch. Am 3. Juli konnten die Klippen des Vorgebirges auf 10mal so große Entfernung gesehen werden als am 1. Juli, der Schall dagegen war in ein Sechstel der Entfernung wie abgeschnitten. Um 2 Uhr Nachmittag konnten weder Geschütze, noch Trompeten die durchsichtige Luft auf $4^{km},83$ Entfernung durchdringen, kaum auf $3^{km},22$. Diese Undurchdringlichkeit entsprang aus einer Beimischung von Wasserdämpfen, welche durch die kräftige Sonne der Luft zugeführt waren. Diese ganz unsichtbaren Dünste bildeten eine für den Schall undurchdringliche akustische Wolke, von welcher die Schallwellen zurückgeworfen wurden, wie die Lichtwellen von einer gewöhnlichen Wolke.

Da nun die Tragweite des Schalles an hellen und ruhigen Tagen von 4,02 bis $26^{km},56$ schwankt, so muß in den Instructionen für Seeleute die kleinste Tragweite verwendet werden.

Bezüglich jenes Zurückwerfens des Schalles berichtet Tyndall: „Die Luftschicht, welche sich bereits als so kräftig in Betreff des Auffangens des Schalles erwiesen hatte, lag jetzt vor uns. Die auf sie treffenden Schallwellen wurden uns von ihr mit überraschender Stärke

[1] Vgl. 1874 **213** 450. 1876 **219** 372.

wieder zugeworfen. Die nicht sichtbaren Apparate standen auf einer Klippe 72^{m} über uns, die See war glatt und frei von Schiffen, die Atmosphäre ohne Wolke, und nirgends war ein Gegenstand zu sehen, welcher die beobachtete Wirkung hätte hervorbringen können. Von der vollkommen durchsichtigen Luft kamen die Echo, zuerst mit einer dem directen Schalle augenscheinlich nur wenig nachstehenden Stärke, dann allmälig und continuirlich hinsterbend. Diese Luftecho waren bei jedem Wetter (wolkig, heiter, stürmisch oder ruhig) vorhanden, wechselnd an Stärke und Dauer; an manchen Tagen erreichten sie bei vollkommen hellem Himmel eine erstaunliche Stärke."

Obwohl der Wind einen großen Einfluß auf die Tragweite des Schalles ausübt, so begleitet doch, nach Admiral Collinson, starker Wind selten einen dicken Nebel; überdies scheint der Schall quer durch die Windrichtung ganz gut zu dringen. Bei starkem Winde war es, so widersinnig es auch scheint, am besten, das Instrument gerade gegen den Wind zu richten, wobei der Wind den Schall nach der zu schützenden Gegend unter dem Winde trug.

Regen machte bei Tyndall's Versuchen den Schall kräftiger; auch durch dichten Hagel hindurch konnte das Horn und die Sirene deutlich gehört werden; als aber der Hagel nachließ und sich so das durch ihn veranlaßte örtliche Geräusch verminderte, war der Schall in 12^{km} entschieden lauter zu hören, als bei regenfreier Atmosphäre bei 8^{km} Entfernung. Da nach Tyndall's Versuchen bei nebeligem Wetter die Luft, worin der Nebel schwebt, im höchsten Grade gleichartig ist, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die Signale bei Nebel auf weit größere Fernen, als angegeben, wirksam sind. Tyndall faßt den Nebel als Folge einer Verdichtung auf, welche die wirkliche Schranke der Schallfortpflanzung beseitigt, jene Schranke, welche der Wasserdampf bildet, wenn er der Luft so beigemischt ist, daß er sie flockig und trübe macht.

Prof. Henry, der Vorsitzende des United States Lighthouse Board, berichtet: „Die Erscheinungen, welche an verschiedenen Stationen beobachtet wurden, zeigen einen großen Wechsel in der Schallstärke während der Annäherung an eine Station und der Entfernung von derselben. Ein aus Südwest sich Whitehead näherndes Schiff vernahm das Nebelsignal aus einer 254^{mm} weiten Dampfpfeife deutlich in etwa 9^{km},65 Entfernung von der Station, und es stieg die Schallstärke bis zu etwa 4^{km},83 Entfernung; hier aber verschwand der Schall plötzlich und wurde erst wieder hörbar, als das Schiff sich innerhalb 0^{km},40 von der Station befand; das Nebelsignal war jedoch während der ganzen Zeit gegeben worden." Dies ist eine sehr bedenkliche Erscheinung.

Bezüglich des Einflusses der Tonhöhe auf die Tragweite des Schalles gibt man tiefen Tönen entschieden den Vorzug vor schrillen. Aehnlich pflanzen sich die langsamen, langen Wellen des rothen Lichtes am weitesten fort, und bei Nebel erscheint andersfarbiges Licht bei wachsender Entfernung immer röther und röther, indem die andern Strahlen des Spectrums in stärkerm Maße verloren gehen wie die rothen.

Als Schallerzeuger dienen Lufthörner oder Trompeten, Dampfpfeifen, die Sirene und Geschütze oder auf verschiedene Weise bewirkte Explosionen.

Lufthörner und Trompeten (Fig. 15) wurden einige Jahre an den englischen Küsten benützt (vgl. 1869 194 171) und bei den Versuchen mit andern Instrumenten verglichen. Das Horn ist aus Messing, $2^{m},59$ lang, 76^{mm} Durchmesser am Mundstück, etwa 585^{mm} an der Mündung. Es hat eine Stahlpfeife (Fig. 16 und 17) von 280^{mm} Länge, 76^{mm} Weite und 6^{mm} Dicke, ist auf den Grundton der Trompete gestimmt und ertönt bei $1^{k},3$ Luftspannung.

Die Pfeifen waren verschieden: die amerikanische, die canadische, die von Holmes und Bayley in zwei Größen, G und H (Fig 18). Die Hauptgröße war 305^{mm} Durchmesser; sie wurden mit Dampf von etwa 5^{at} Druck betrieben.

Die Sirene (Fig. 18) kann als eine Art Dampftrompete bezeichnet werden. Der Schall wird dadurch erzeugt, daß Dampf von etwa 5^{at} Spannung durch die Oeffnungen hindurch geblasen wird, welche entstehen, wenn eine Scheibe mit radialen Schlitzen sich schnell über einer ähnlichen, aber festliegenden Scheibe (Fig. 19 und 20) in der Trompete dreht; die wirksamste Geschwindigkeit beträgt 2400 bis 2800 Umdrehungen in der Minute. Die Trompete ABC ist aus Gußeisen.

Nach F. Arrow's Berichte über die Versuche erwiesen sich die Pfeifen als den andern Instrumenten merklich nachstehend. Die canadische war besser als die amerikanische; alle aber zeigten den Fehler, daß sie einen betäubenden Ton von localem Charakter von sich gaben, was damit stimmt, daß scharfe Töne nicht am leichtesten in die Ferne getragen werden. Eine aufrechte Pfeife wurde am besten in ihrer eigenen Horizontalebene gehört. Die Trompeten sind besser als die Pfeifen und mögen weiter benützt werden. Die Sirene ist aber bei weitem das kräftigste Instrument; Tyndall bezeichnet sie als besonders kräftig, wenn locale Geräusche zu überwinden sind, wie Wind, Takelwerk, Brechen der Wellen, Uferbrandung und Rasseln der Kiesel; alle solche Geräusche übertöne sie noch, wenn andere Instrumente unterlägen. Selbst auf Raddampfern würde sie auf $4^{km},83$ Entfernung vernommen und

meist noch weiter. Die Kanone scheint minder geeignet wie die Sirene, andere Geräusche zu überbieten. Doch braucht die Sirene mehr Kohlen und Wasser als die Pfeifen.

Unvortheilhaft ist es, die Schallinstrumente oder Kanonen aus Bronze oder Messing zu machen. Diese Metalle vibriren und erzeugen einen heftigen localen Schall; die auf diesen verwendete Kraft scheint aber der Schallwelle entnommen zu werden, welche in der gewünschten Richtung fortgepflanzt wird, und deshalb sind eiserne Instrumente und Geschütze vorzuziehen.

Ueber die Geschütze berichtete Major Maitland, Unterdirector der kgl. Geschützfabrik, welcher diesen Theil der Versuche leitete. Da die Geschütze einen deutlichen einzelnen Schall geben, welcher leicht von dem langgezogenen Tone der Sirene unterschieden werden kann, so war es wünschenswerth, ein combinirtes System ihrer Benützung aufzustellen. Am vollkommensten scheint es zu sein, wenn man Sirenen am Bord von Lichterschiffen, Geschütze an Land benützt. Der Geschützfabrik wurde die Aufgabe gestellt, den am weitesten reichenden Schall mit einer dreipfündigen Pulverladung hervor zu bringen und zwei Mann in den Stand zu setzen, während eines lange anhaltenden Nebels das Feuern in Pausen von nicht mehr als 5 Minuten zu unterhalten. Zu diesem Behufe wurde ein Geschütz mit sich drehender Kammer (Fig. 21) entworfen. Die Kammern liegen radial, sind 178^{mm} tief und 127^{mm} im Durchmesser; die horizontale Scheibe, worin sie liegen, kann durch kräftige Schrauben so dicht als nöthig an das Rohr gepreßt werden. Die Verbindungsstelle wird durch einen Stahlring geschlossen, ähnlich wie bei dem Ventil einer hydraulischen Presse. Das Abfeuern erfolgt durch ein gewöhnliches Röhrchen, welches nur eindringen kann, wenn die Kammer in der richtigen Stellung für das Abfeuern ist. Maitland bemerkt, daß die Stärke des Schalles, welcher durch das Abfeuern eines Geschützes hervorgebracht wird, in irgend einem Punkte vor der Ebene der Mündung des Geschützes weit größer ist als in dem entsprechenden Punkte hinter derselben Ebene, was er auf Rechnung einer seitlichen Welle schiebt, welche durch den Widerstand der Atmosphäre gegen den plötzlichen, durch die Explosion der Ladung erzeugten Strahl des sich ausdehnenden Gases hervorgerufen wird.

Maitland erörtert die sehr interessante Frage nach der besten Form, welche der erweiterten Mündung eines Geschützes gegeben werden kann, rücksichtlich der Fortpflanzung des Schalles in der Richtung, nach welcher das Geschütz gerichtet ist. Beim Schalle wie beim Lichte muß ein Reflector, welcher die von einem Punkte ausgehenden, an ihn kom-

menden Wellen parallel, gewissermaßen als einen Schallstrahl, zurückwerfen soll, paraboliſche Form haben, und jener Ausgangspunkt muß der Brennpunkt der Parabel sein. Da nun die an die Seiten der Glockenmündung auffallenden Schwingungen nicht in dem Brennpunkte oder in einem andern Punkte des Raumes erzeugt werden können, so ist schwer, genau zu entscheiden, welche Curve die beste ist. Eine conische Mündung erschien seither ganz wirksam, doch muß offenbar eine größere Annäherung an die Parabel den besten Erfolg geben. In Fig. 22 bis 26 sind die Querschnitte von verschiedenen, einem Versuche unterworfenen Mündungsformen abgebildet, nämlich die gußeiserne vollwandige Kanone, gußeiserner weiter Conus, gußeiserner enger Conus und Parabel. Bei den Geschützsignalen wurden auch Ladungen mit Schießbaumwolle probirt, mit oder ohne Schallreflectoren. Die Wirkung bei Ladungen von 114g war folgende:

	Reihenfolge bei 100 bis 1600	1900 bis 4400	5000 Yards
Vollwandige Kanone	5	6	5
Weiter Conus	4	4	6
Enger Conus	3	5	4
Parabel	6	3	3
Schießbaumwolle, in einem Reflector	1	1	1
Schießbaumwolle, offen	2	2	2.

Hiernach ist der Knall von 114g Schießbaumwolle bis zu 5000 Yards (zu 914mm) Tragweite unveränderlich deutlicher als von derselben Pulverladung. Da jedoch die Vergleichung bei gleichen Gewichten kaum zweckmäßig ist und meist die Kosten der verwendeten Materialien zu berücksichtigen sind, so wurden umfänglichere Versuche mit Ladungen von gleichem Preise und auf größere Entfernungen angestellt. Am 2. Mai ergaben sich, bei 4km Tragweite, aus 17 Versuchsreihen folgende Zahlen:

	k		Reihenfolge
Bronze-12pfündige Haubitze,	1,36	Pulver, L. G.	1
Gußeisen-24 „ „	1,36	„ „	2
„ 18 „ Kanone,	1,36	„ „	3
Schießbaumwolle, offen,		454g	4
„ „		680g	5.

Der durch Schießbaumwolle erzeugte Knall ist, wie Abel darlegte, welcher ihre Prüfung vorschlug, sehr scharf und innerhalb einer gewissen Entfernung gut zu hören, aber wie die höheren Töne von Pfeifen wird er nicht auf so große Entfernungen fortgepflanzt wie der Knall von Kanonen. Daß der Knall von 454g für lauter angesehen wurde als der von 680g, ist erklärlich, weil der Unterschied nur gering war und so eine Täuschung im Urtheil vorkommen konnte. Das Bronzegeschütz

schlug das eiserne, weil der 24-Pfünder anscheinend zu groß war, als daß die Ladung ihre größte Wirkung haben konnte.

Gelegentlich wurden 17 Versuchsreihen mit folgenden Geschützen gemacht:

Geschütz und Ladung.		Reihenfolge
Gußeisernes, paraboliſches, Papiermachépfropf,	114g	1
Bronze, 12pfündiger Mörſer, Holzklotz,	142	2
„ „ „ „ Tauendenpfropf,	142	3.

Alle Beobachter erklärten dabei den Knall der paraboliſchen Kanone für den kräftigſten. Deshalb wurde dieſe Mündungsform und als Metall das Eiſen vorgezogen.

In Figur 27 endlich iſt eine Revolverſignalkanone mit paraboliſcher Trompetenmündung abgebildet, welche in der kgl. Kanonenfabrik ſoeben fertig geworden iſt. A iſt eine Art Schloß, B das Zündloch, C, C die Kammern. (Nach dem Engineer, Januar 1876 S. 37.) E—e.

Wassergebläse und Wasserstrahlpumpen für Laboratorien.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b/2].

O. Knublauch hat für chemiſche Laboratorien mit Waſſerleitung das in Fig. 26 und 27 ſkizzirte Gebläſe conſtruirt. Das Waſſer tritt bei a ein, ſtrömt durch die enge Düſe b, reißt die bei c eintretende Luft mit ſich fort und fließt bei d aus. Die comprimirte Luft wird durch e abgeleitet; bei f fließt das abſchüſſige Waſſer ab. (Zeitſchrift für analytiſche Chemie, 1875 S. 168.) — Dieſes Gebläſe leidet an weſentlichen Conſtructionsfehlern; namentlich werden die ſcharfen, vorſpringenden Kanten der Düſe b gegenüber die Leiſtungsfähigkeit des Apparates weſentlich beeinträchtigen.

Das von H. Fiſcher in Hannover conſtruirte Gebläſe Figur 28 iſt frei von dieſen Fehlern. Auch hier tritt der Waſſerſtrahl bei a, die Luft bei c ein. Das Waſſer trifft auf den Steg n, um die mitgeriſſene Luft raſcher und vollſtändiger abzugeben, und fließt ſchließlich durch f ab; die comprimirte Luft entweicht aus e.

Apparate zum Anſaugen von Luft ſind namentlich von Bunſen (*1870 195 34) und Arzberger (Liebig's Annalen, 1875 Bd. 176 S. 327) conſtruirt. Die Bunſen'ſche Pumpe erfordert ein 10^m langes Ablaufrohr und muß wie auch die Arzberger'ſche an einer Wand u. dgl. befeſtigt werden.

Figur 29 stellt den Durchschnitt einer von H. Fischer construirten Luftpumpe in natürlicher Größe dar. Das Wasser tritt bei A ein, strömt durch die enge Düse a, reißt die durch B eintretende Luft mit sich fort, passirt die Enge bei b und fließt bei C ab. Die drei Rohrmündungen A, B und C können durch Gummischläuche mit den entsprechenden Leitungen verbunden werden, der Hals D wird in ein Stativ eingeklemmt. Die Pumpe kann daher auf jedem Tisch verwendet werden, der mit Wasserzufluß und Ableitung versehen ist.

Da bei den meisten Arbeiten die Kenntniß der genauen Luftverdünnung nicht erforderlich ist, so ist ein nur 50^{mm} großes Vacuummeter (Schinz'sche Röhre) auf die Pumpe geschraubt, welches die Handlichkeit derselben nicht wesentlich stört. Bei einem Wasserdruck von 10^{m} liefert die Pumpe ein Vacuum, das nur 1 bis 2^{cm} vom Barometerstand abweicht; sie gebraucht hierzu verhältnißmäßig wenig Wasser und kann nicht leicht in Unordnung kommen.

Die Firma Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover liefert diese Pumpe für 10 M., mit Vacuummeter für 20 M. F.

Gasapparat für quantitative Löthrohrproben; von Professor J. Hirschwald in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b.c/2].

Der von Plattner so sinnreich ausgestattete Löthrohrapparat entspricht in einer Weise allen Anforderungen, daß seither kaum eine nennenswerthe Aenderung desselben vorgeschlagen worden ist. Bedient man sich jedoch zur Ausführung quantitativer Proben des Leuchtgases, so läßt sich für diesen Fall die Vorrichtung wesentlich zweckentsprechender gestalten. Seit mehreren Jahren benütze ich für den Unterricht in der Probirkunde an der kgl. Gewerbe-Akademie den nachstehend beschriebenen einfachen Apparat, der sich in jeder Hinsicht vorzüglich bewährt.

Ein gewöhnlicher Bunsen-Brenner ist mit folgender Ausrüstung versehen: An Stelle der Brennerröhre wird ein dünnes Rohr a (Fig. 30) mit feiner Spitze aufgeschraubt, welches zur Einführung atmosphärischer Luft mittels eines Kautschukgebläses dient. Hierüber schiebt sich ein weiteres Rohr b mit seitlichem Einlaß zur Einführung des Leuchtgases. Auf diese Weise ist der Bunsen-Brenner bequem in ein verticales Löthrohrgebläse zu verwandeln und läßt sich schnell wieder für seinen ur-

sprünglichen Zweck abrüsten. Der Brenner trägt zugleich ein kleines Stativ, dessen Einrichtung aus der Zeichnung ersichtlich ist.

In den Schieber d ist der Träger i lose hineingesteckt, so daß durch eine leichte Drehung die Probe schnell vom Feuer entfernt werden kann. Von den beiden Ringen e und f dient der größere e zum Aufstellen des Oefchens, der kleinere f zum Absetzen der heißen Tiegel und Röstschälchen.

Der kleine Ofen g, h, der keines besondern Halters bedarf, besteht aus Graphit (oder aus Gaskoke), wie solcher zu galvanischen Elementen benützt wird. Die Form ist dieselbe, wie sie Plattner aus Holzkohle herstellt, nur daß der Feuercanal senkrecht unter den Tiegel einmündet. Letzterer hängt in einem Platinring, dessen Drahtende zur Befestigung seitlich um den Ofen herumgebogen wird. Dergleichen Oefchen sind immer aufs Neue wieder zu benützen und gestatten einen mehrjährigen Gebrauch. Es erfordern daher die Proben keinerlei besondere Vorbereitung, und es lassen sich bei Anwendung eines etwas größeren Gebläses mehrere solcher Apparate zugleich in Thätigkeit setzen und somit eine Anzahl von Proben auf einmal ausführen.

Die Vortheile dieser Methode bestehen überdies in einem schnellern und gleichmäßigern Zusammenschmelzen der Beschickung, so daß Blei-Niederschlagsproben in 2 bis 3 Minuten ausführbar sind und weit seltener fehlschlagen, als dies bei seitlicher Feuerung der Fall ist. Auch hier muß man jedoch vorzugsweise darauf Acht geben, daß die Spitze der innern Flamme außerhalb des Heizcanals bleibt, um eine zu starke Erhitzung und dem zu Folge ein Durchbrennen des Tiegels zu vermeiden. Besonders hervorzuheben ist das fast ausnahmslose und leichte Gelingen der Reductionsproben in solchen mit Kohle ausgefütterten Tiegeln, bei denen bekanntlich im Plattner'schen Kohlenhalter nur schwierig die erforderliche Temperatur zu erzielen ist.[1]

Was die Proben betrifft, welche, wie Silber- und Kupferproben, in der freien Löthrohrflamme behandelt werden, so pflegt man der Bequemlichkeit halber, sich statt des Handlöthrohres vielfach des sogen. Rohrbeck'schen Gebläses zu bedienen. Dasselbe ist jedoch in Folge des zu wenig stabilen Kugelscharniers höchst zweckwidrig, und ich benütze daher statt dessen mit Vortheil den einfachen Apparat, welchen Fig. 31 veranschaulicht.

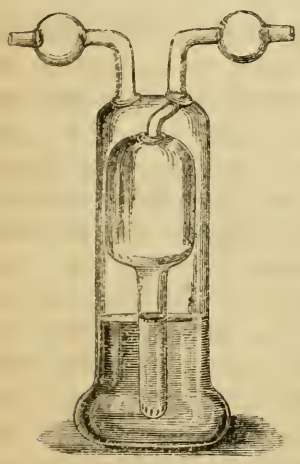
Das Stativ a wird je nach der Höhe des Brenners eingestellt und

[1] Da wo es an Leuchtgas fehlt, kann man sich mit Vortheil eines Gemenges von Benzindampf mit atmosphärischer Luft bedienen. Füllt man eine große Woulf'sche Flasche mit Schlackenwolle, tränkt letztere mit Benzin und läßt mittels eines Kautschukgebläses atmosphärische Luft durch die Flasche strömen, so gibt dieselbe bei ihrem Austritt durch eine feine Spitze eine sehr brauchbare Löthrohrflamme.

das Löthrohr durch die Klemmschraube b in der gewünschten Neigung fixirt. Alle während der Operation erforderlichen Bewegungen werden durch Drehung des ganzen Stativs leicht ausgeführt. Auf diese Weise gewährt der Apparat, bei hinlänglicher Stabilität, eine ausreichende Veränderlichkeit der Größe und Richtung der Spitzflamme, ohne daß wie bei der Rohrbeck'schen Vorrichtung jeder Tritt auf das Kautschukgebläse eine Ablenkung der Flamme bewirkt. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1876 S. 145.)

Eine Gaswaschflasche[1] von Rob. Muencke.

Der Cylinder ist etwa 180^{mm} hoch und 40^{mm} weit; sein unterer Theil ist erweitert, theils um ein festeres Stehen zu ermöglichen, theils um die Quantität der Waschflüssigkeit zu vergrößern; in seinem obern Theile



sind zwei rechtwinklig gebogene Röhren eingeschmolzen, deren Kugeln zweckmäßig mit losen Stopfen von Glaswolle versehen werden können. Der eine dieser Ansätze trägt ein bis fast auf den Boden des Cylinders reichendes, oben erweitertes, unten verengtes cylindrisches Gefäß, in dessen unterstem Theil mehrere gleichgeformte, 2^{mm} weite und in einer und derselben Ebene liegenden Oeffnungen sich befinden. Die andere Ansatzröhre dient zur Weiterleitung des gewaschenen Gases. Mit Waschflüssigkeit wird der Cylinder bis etwa $^1/_3$ seiner Höhe gefüllt. Tritt das Gas in das innere cylindrische Gefäß, so verdrängt dasselbe die in demselben befindliche Flüssigkeit und gelangt, da die Oeffnungen in einer Ebene liegen und gleich weit sind, gleichmäßig vertheilt in den äußern Cylinder, in dessen Flüssigkeitssäule, deren Höhe durch die aus dem innern Gefäße verdrängte Flüssigkeit noch vergrößert wurde, das Gas gewaschen resp. getrocknet wird. Die Erweiterung des innern Gefäßes verhindert das Uebersteigen der Waschflüssigkeit in das Entwicklungsgefäß.

Berlin, Mai 1876.

[1] Zu beziehen durch Warmbrunn, Quilitz und Comp., Berlin C. Rosenthalerstraße 40. Die Red.

Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Leuchtgases; von Prof. A. Wagner.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b.c/3].

Der Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Leuchtgas besteht, wie aus Figur 32 ersichtlich, aus einer U-förmig gebogenen Glasröhre von etwa 25mm Durchmesser, deren längerer Schenkel A 1m und deren kürzerer B 0m,5 Höhe besitzt. An die Röhre A ist ein kleiner Rohransatz b angeblasen, worüber ein Stückchen Kautschukschlauch, der durch den Quetschhahn n geschlossen werden kann, gezogen ist. Die Röhre B ist am obern Ende zu einer etwa 7mm weiten Röhre ausgezogen, worauf ein Messinghahnaufsatz a luftdicht aufgekittet ist, auf welchem die mit einer feinen Ausströmungsöffnung versehene Röhre d aufgeschraubt wird. Die U-förmige Glasröhre ist an einem soliden Gestell oder an einem aufhängbaren Brete befestigt.

Für den Gebrauch bringt man zunächst den Hahn a in die Stellung Figur 33, aus welcher sowie aus Fig. 34 bis 36 die Bohrung des Hahnes ersichtlich ist. In die Röhre A gießt man von oben durch eine Trichterröhre destillirtes Wasser ein, so daß die Luft in B durch c entweicht und das Wasser im Schenkel B bis zum Hahnaufsatz und im Schenkel A zur gleichen Höhe m gelangt. Die Ansatzröhre c verbindet man mit einem Gashahn oder Gasbehälter mittels eines Kautschukschlauches, durch welchen man zuvor etwas Gas ausströmen ließ. Nun öffnet man, während der Hahn in der Stellung Figur 33 steht, den Quetschhahn n bei b, so daß das Wasser aus beiden Schenkeln ausläuft, jedoch der gebogene Theil unterhalb b mit Wasser gefüllt bleibt, wodurch das nun in B befindliche Leuchtgas gegen A abgesperrt ist. Das durch den Kautschukschlauch bei b ausgeflossene Wasser muß ohne Verlust in einem Becherglas aufgefangen werden. Nachdem auf angegebene Weise der Schenkel B mit dem zu untersuchenden Leuchtgas gefüllt ist, bringt man den Hahn in die Stellung Figur 36, wodurch der Austritt des Gases abgesperrt wird. Das bei b ausgeflossene Wasserquantum wird nun bei A oben eingegossen. Da das in B befindliche Gas nicht austreten kann, so füllt sich hierdurch der Schenkel A fast bis oben mit Wasser an; im Schenkel B dagegen steht das Wasserniveau unterhalb der angebrachten Marke e'. Nun bringt man den Hahn in die Stellung Figur 34, so daß das Gas nur durch die feine Oeffnung in der Platinplatte bei d entweichen kann. In Folge dieser Ausströmung des Gases sinkt das Wasserniveau in A und steigt in B. Sobald das

Wasser an die Marke e' gelangt, wird die Zeit an einer Secundenuhr notirt und gleichfalls, sobald das Wasser die Marke e passirt.

Nachdem das Leuchtgas aus B völlig entwichen und hierdurch das Wasser in A bis m und in B bis zum Hahn wieder gelangt ist, bringt man den Hahn in die Stellung Figur 33, nachdem man zuvor den Kautschukschlauch von c entfernt hat. Oeffnet man nun den Quetschhahn n, so läuft das Wasser bis b aus, und der Schenkel B hat sich nun gefüllt mit atmosphärischer Luft. Nach Schließen des Hahnes durch die Stellung Figur 36 gießt man das ausgeflossene Wasser in A ein, bringt dann den Hahn in die Stellung Figur 34, so daß nun die Luft durch die feine Oeffnung entweicht, und beobachtet, die Zeit, in welcher das Wasser im Schenkel B von der untern Marke e' bis zur obern e gelangt.

Selbstverständlich muß sowohl bei der Bestimmung mit Leuchtgas, als auch bei der mit atmosphärischer Luft gleiches Wasserquantum angewendet werden.

War z. B. die Ausströmungszeit bei Füllung mit atmosphärischer Luft, bis das Wasser im Schenkel B von e' bis e stieg, 276 Secunden, und bei Füllung mit Leuchtgas 201 Secunden, so berechnet sich das specifische Gewicht dieses Leuchtgases: $s = (201)^2 : (276)^2 = 0{,}5303$. [1]

Ueber hydrostatische Aräometer; von Ph. Hess.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [c/3].

Die Methode, durch Vergleichung der Druckhöhen zweier verschiedener Flüssigkeiten, welche gleichen Gasdrücken das Gleichgewicht halten, das Verhältniß ihrer specifischen Gewichte zu ermitteln, ist durchaus nicht neueren Ursprunges, vielmehr, wie es scheint, schon von Muschenbroeck zur Anwendung gebracht worden, und hat seither zur Construction einer ganzen Reihe von Apparaten geführt, welche fast durchaus darauf hinauslaufen, zwei Steigröhren, deren jede in ein Gefäß mit einer der zu vergleichenden Flüssigkeiten taucht, an ihrem obern Ende mit einem Vacuum zu verbinden. Der Luftdruck hebt sodann die beiden Flüssigkeiten bis zu gewissen Höhen in den Steigröhren, welche Höhen man mit einander zu vergleichen hat, um das Verhältniß der specifischen Gewichte der beiden Flüssigkeiten zu ermitteln. Bei den hydrostatischen Aräome-

[1] Der beschriebene Apparat ist, wie in unserer Quelle (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 134) näher ausgeführt, auch für andere Gase anwendbar; bei solchen, deren Absorptionsfähigkeit durch Wasser eine beträchtliche ist, muß Quecksilber zur Füllung des Apparates (Fig. 37, mit Glashähnen a und n) genommen werden.

tern von Muschenbroeck, Scannegatty, Lichtenberg, Mester, Alexander, Mohr, Bertin und Schiff wird aber der störende Einfluß der Capillaritätserscheinungen theils ganz vernachlässigt, theils nicht genügend in Rechnung gezogen, so daß auch bei dem vollkommensten der genannten Apparate, jenem von Bertin, eine Genauigkeit der Resultate nur bis zur zweiten Decimalstelle zu erreichen ist, und dies nur dann, wenn man dem Apparate so große Dimensionen gibt, daß die Vortheile dieser Dichtenbestimmung (Anwendung minimaler Flüssigkeitsmengen) nahezu illusorisch werden.

Verfasser hat (nach den Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comité, 1876 S. 38) versucht, für die Fälle, wo man nur geringe Flüssigkeitsmengen zur Verfügung hat, die hydrostatische Dichtenbestimmungsmethode mit möglichst compendiösen Apparaten zur Anwendung zu bringen, und gefunden, daß man mit einem rationell construirten hydrostatischen Aräometer Dichtenbestimmungen ausführen kann, welche fast ausnahmslos auf drei Decimalstellen mit den Bestimmungen durch eine hydrostatische Wage übereinstimmen, und wobei die Abweichung im Maximum eine Einheit in der dritten Decimalstelle ausmacht. Bei dem nach seiner Angabe durch Heinrich Kapeller in Wien ausgeführten Apparate (Fig. 38) ist durch die heberbarometerartige Gestalt der Steigröhren die Capillardepression vollständig aufgehoben.

Die beiden U-förmig gebogenen, beiderseits offenen, mit ihren langen und kurzen Schenkeln parallel zu einander gestellten, und in diesen Parallelstücken durchaus gleich weiten Glasröhren sind durch Federklemmen f, f und Halsbänder m, m mit Schraubenbolzen an dem Messinggestelle G G derart befestigt, daß sie zur Reinigung leicht abgenommen und ebenso leicht in ihre parallele, zur Basisfläche des Gestelles senkrechte Position wieder eingebracht werden können. Jedes der Rohre besitzt, und zwar an jedem Schenkel, eine genau gearbeitete Millimetertheilung mit gemeinsamen Nullpunkten für jedes der Schenkelpaare. Die obern Enden der Steigrohre sind mittels Kautschukschläuchen mit einem Gabelrohre R und durch dieses mit einem Kautschukrohre K gemeinsam verbunden, an welches ein Quetschhahn anzulegen ist. Die innere Rohrweite beträgt etwa 4^{mm}, die Länge der Steigröhren etwa 280^{mm}.

Um mit dem Apparate eine Dichtenbestimmung auszuführen, werden die gut gereinigten Glasröhren, nachdem der Quetschhahn geöffnet wurde, durch die kürzern Schenkel mit den zu vergleichenden Flüssigkeiten beiläufig bis zu den Nullpunkten gefüllt, an dem Ende des Schlauches K gesaugt, bis die eine der Flüssigkeiten dem Schlußpunkte

der Theilung ihrer Steigröhre nahe steht, und der Quetschhahn geschlossen. Man liest nun an den vier Rohrschenkeln die den Meniscusscheiteln entsprechenden Scalentheile ab, und erhält so vier Zahlen u, o und u_1, o_1. Zur Restriction der Beobachtungsfehler wiederholt man diese Beobachtung unter jedesmaliger Abänderung der Flüssigkeitsstände in den Röhren wenigstens viermal. Man findet hierauf: $\Sigma u + \Sigma o = h$, $\Sigma u_1 + \Sigma o_1 = H$ und $\frac{h}{H}$ das Verhältniß der specifischen Gewichte der beiden Flüssigkeiten bei der während des Versuches zu beobachtenden Temperatur.

Gewinnung des Schwefels aus Gyps und Glaubersalz bei der Glasfabrikation; von Dr. O. Schott.[1]

Es gibt ohne Zweifel nur sehr wenig Glasfabrikanten, welche nicht schon den Verlust des Schwefels im Glaubersalz bei der Glasfabrikation beklagt hätten. Ich habe früher (1875 215 533) nachgewiesen, daß sich das Glaubersalz mit Kohle und Kieselsäure nach folgender Gleichung zersetzt: $2\,Na_2SO_4 + C + 2\,SiO_2 = 2\,Na_2SiO_3 + 2\,SO_2 + CO_2$. Wenn nicht schon bisher an der Wiedergewinnung der schwefligen Säure bei dieser Reaction gearbeitet worden ist, so ist die Ursache dazu wohl nur den technischen Schwierigkeiten, auf welche eine solche Aufgabe stößt, zuzuschreiben.

Wollte man sich darauf beschränken, nur den Schwefel des Glaubersalzes zu Gute zu bringen und als Product kieselsaures Natrium erschmelzen, so würde ohne Zweifel einestheils das geschmolzene kieselsaure Natrium die Gefäßwände des Ofens viel zu sehr angreifen, wie dies von dem Verfahren der directen Darstellung des kieselsauren Natriums aus Kochsalz durch Erhitzen desselben mit Kieselsäure unter Zutritt von Wasserdampf bekannt ist, anderntheils würden auch, vorausgesetzt, daß dieser Einwurf umgangen werden kann, die Kosten für Brennmaterial, Arbeitslöhne u. s. w. den Werth der gewonnenen schwefligen Säure überwiegen.

Verfasser hatte es sich schon seit einiger Zeit zur Aufgabe gemacht, diese Unvollkommenheit in der Glasfabrikation zu beseitigen, und, ausgehend von dem Gedanken, daß die Gewinnung des Schwefels aus dem Natriumsulfat allein nicht lohnend genug ist, versucht, nicht allein Natriumsilicat,

---

[1] Preußisches Patent des Verfassers vom 3. December 1875.

sondern ein Natrium-Calciumsilicat durch Mengen und Erhitzen von Glaubersalz, Gyps, Kohle und Kieselsäure als Ausgangspunkt zur Verwirklichung der angedeuteten Verbesserungen anzuwenden. Durch Schmelzen eines Glassalzes, in welchem der Kalk als Gyps unter vermehrtem Zusatz von Kohle eingeführt wurde, constatirte der Verfasser die Möglichkeit, daß auch das Sulfat des Calciums mit Leichtigkeit in Glas verschmolzen werden kann. Ebenso überzeugte er sich, daß für das völlige Austreiben des Schwefels ein vollkommenes Verschmelzen der beiden kieselsauren Salze unnöthig ist, dazu vielmehr ein richtig ausgeführtes Sintern der Masse ausreicht.

Durch Zuführung von Gyps statt Kalkspath würde ein zweites, bisher ungelöstes Problem der chemischen Technologie, die vortheilhafte Gewinnung des Schwefels aus dem Gyps, wenn auch in beschränktem Maße, verwirklicht und dadurch ein neues Schwefel lieferndes Rohmaterial gegeben, welches in nationalökonomischer Hinsicht von einiger Bedeutung werden könnte. [2]

Es ist leicht ersichtlich, daß durch das unvollkommene Verschmelzen und durch die Gegenwart des kieselsauren Calciums, wodurch gewissermaßen eine Sättigung des kieselsauren Natriums mit einer Erde erreicht wird, die Gefäßwände in geringerm Grade zerstört werden, als durch Natriumsilicat allein. Man verfährt bei der Ausführung des angedeuteten Verfahrens folgendermaßen:

Gyps, Sulfat und Kieselsäure werden in Verhältnissen gemengt, wie es für eine bestimmte Glasart als wünschenswerth angesehen wird, und Kohle in der für die Zersetzung der schwefelsauren Salze nothwendigen Quantität zugefügt. Mit diesem Gemisch beschickt man einen Ofen, welcher entweder in der Art der Sulfat-Muffelöfen construirt ist, oder aber vielleicht besser geneigt liegende elliptische Thonhäfen enthält, schließt die Arbeitsöffnung und überläßt unter zeitweisem Umrühren den Satz der bis zu hoher Rothglut gehenden Temperatur, bis eine

---

2 Seckendorff erhielt am 7. September 1855 für Hannover ein Patent zur Gewinnung von Schwefelsäure aus Gyps. Derselbe will schwefelsaures Blei mit Salzsäure zersetzen, die erhaltene verdünnte Schwefelsäure durch Eindampfen concentriren, das Chlorblei aber durch Gyps wieder in schwefelsaures Blei überführen.

O. Köhfel ließ sich am 29. November 1855 folgendes Verfahren für Hannover patentiren. Gyps wird mit Kohlenstaub in Cylindern geglüht, das gebildete Schwefelcalcium in Wasser gelöst und in verschlossenen Kesseln durch die bei einer neuen Glühoperation entwickelte Kohlensäure zersetzt. Das hierbei entweichende Schwefelwasserstoffgas wird verbrannt und die so erhaltene schweflige Säure in Bleikammern zu Schwefelsäure verarbeitet.

O. Siemens (1863 **169** 207) versuchte ein Gemisch von Gyps und Kochsalz durch Wasserdampf und Kohlensäure zu zerlegen; schweflige Säure und Salzsäure entwichen. Die Red.

herausgenommene Probe nicht mehr den Geruch nach schwefliger Säure hat; dann zieht man die gesinterte Masse mittels eiserner Krücken heraus, läßt sie unter geringem Zusatz von Wasser zerspringen und zerkleinert sie. Die hierbei sich entwickelnde schweflige Säure wird dann weiter in Bleikammern verarbeitet.

Dieses Product, welchem ich den Namen „Rohglas" gegeben habe, soll dann das fernerhin der Groß-Glasindustrie zu Grunde zu legende Rohmaterial sein, das sich jeder Fabrikant, wenn er die Zusammensetzung desselben kennt, durch Zusatz von Sand, Soda oder Kalk in Glas in jeder gewünschten Zusammensetzung umändern kann.

Vom Standpunkte des Glasfabrikanten aus könnte man leicht dem beschriebenen Verfahren den Vorwurf machen, daß die Menge des sich aus dem zu verschmelzenden Glasgemenge entwickelnden Gases nicht mehr ausreicht, um die für eine homogene Beschaffenheit des Glasflusses nothwendige Bewegung der Masse hervorzurufen. Bedenkt man jedoch, daß sich aus einem Glassatz (Sulfat, Kohle, kohlensaurer Kalk und Kieselsäure) für einen Ofen mit 12 Häfen im Gesammtgewicht von 3655^{k} an schwefliger Säure und Kohlensäure 844^{k} oder 364^{cbm} bei 0^{0} und 760^{mm} Druck Gase entwickeln, so wird man zugeben, daß dieses Gasvolum, welches sich bei der herrschenden Ofentemperatur bis zu annähernd 1000^{cbm} vergrößern wird, viel mehr als ausreichend ist, um den Uebelstand des Streifigwerdens des Glases zu beseitigen. Wenn demnach 1^{k} des Satzes annähernd 100^{l} Gas entwickelt, so dürfte sehr wahrscheinlich ein geringer Bruchtheil dieser Quantität denselben Zweck hinreichend erfüllen. Durch den Wegfall eines großen Theiles dieser ungeheuren Gasmasse würde der Verlauf der Schmelze ungleich schneller und mit geringerm Aufwande an Brennmaterial erfolgen; denn es ist leicht ersichtlich, daß die durch die Hafenwandungen an den Glassatz abzugebende Wärme nicht mehr dazu consumirt wird, um die Entbindung und hohe Erwärmung der sich entwickelnden Gase zu veranlassen — was durch die geringe Leitungsfähigkeit der Gase für Wärme besonders erschwert wird — sondern nur zur eigentlichen Schmelzung des Glassatzes dienen. Man richtet sich also zweckmäßig so ein, daß entweder im Rohglase genügend Gas (durch Unterbrechen der Operation) verbleibt, oder fügt zu dem völlig gasfreien Rohglas eine kleine, empirisch festzustellende Quantität des ursprünglichen Rohglassatzes hinzu, um den sich etwa einstellenden Uebelstand des Streifigwerdens des Glases zu vermeiden.

Wenden wir uns nun der Behandlung des sich bei der Herstellung des Rohglases entwickelnden Gasgemenges zu, welches nach meinen Untersuchungen aus 2 Vol. schwefliger Säure, gemengt mit 1 Vol. Kohlen-

säure besteht, so ist es nach Ansicht des Verfassers sehr wahrscheinlich, daß diese Gase sich ohne Schwierigkeit in der Bleikammer werden verarbeiten lassen. Die vorhandene Kohlensäure wird sich gerade so indifferent verhalten, wie der durch Verbrennung des Schwefels und des Eisens im Schwefelkies überschüssig mit beigemengte Stickstoff der gewöhnlichen Kammergase. Es scheint sogar, daß dieses Gasgemenge an Sauerstoff und schwefliger Säure concentrirter zu erhalten ist, als das gewöhnliche der Bleikammern.[3]

Nach Bode (Beiträge zur Theorie und Praxis der Schwefelsäurefabrikation) berechnet sich die Zusammensetzung der bei Verbrennung von Schwefelkies eintretenden Bleikammergase auf 64 Gew.-Th. SO_2, 33,6 Gew.-Th. O und 257,04 Gew.-Th. N.

Bringt man hiervon 146 Gew.-Th. Stickstoff, welche zur Oxydation des Schwefels und Eisens im Schwefelkies als Ballast mitgeschleppt werden müssen, in Abzug, so beträgt das Gemenge der nach obigem Verfahren resultirenden Gase: 64 Gew.-Th. SO_2, 44 Gew.-Th. CO_2, 33,6 Gew.-Th. O und 111 Gew.-Th. N, ein Verhältniß von schwefliger Säure und Sauerstoff zu den verdünnenden Gasen, welches im Vergleich zu dem obigen entschieden günstiger zu nennen ist, da letzteres etwa 15 Vol. Proc. schweflige Säure enthält.

Wendet man in dem vorliegenden Falle statt der Kohle als reducirende Substanz ein Schwefelmetall, etwa Schwefelcalcium oder Schwefelnatrium, an, so würde sich nur schweflige Säure entwickeln, und das in die Kammer einzuführende Gasgemisch würde eine noch vortheilhaftere Zusammensetzung haben. Es würde die Anwendung der Schwefelmetalle, für welche sich bei ordinären Gläsern nach Lunge (1875 216 375) Sodaäscher eignet, jedenfalls dann angezeigt sein, wenn sich der mir von sachkundiger Seite gemachte Einwurf, Kohlensäure störe die Harmonie der Gase in der Kammer, als richtig erweist.

Die schädliche Wirkung der entweichenden schwefligsauren Gase bei dem jetzigen Verfahren der Glasfabrikation auf die in der Umgegend einer größern Glasfabrik befindliche Vegetation ist bekannt genug (vgl. 1876 220 89), so daß es wohl am Platze wäre, zum Vortheile der Fabrikanten und der benachbarten Oekonomen Erstere gesetzlich zu zwingen, die schweflige Säure unschädlich zu machen, d. h. sie wieder zu gewinnen. Wie bedeutend die zu erhaltenden Schwefelmengen sind, ergibt eine kleine Rechnung, wenn man die von R. Wagner[4] gegebenen Zahlen über die

[3] Die Zuführung der Luft wird sich nöthigenfalls leicht durch ein Dampfstrahlgebläse bewirken lassen.

[4] Vgl. 1875 215 70. 568.

engliſche Sulfatproduction (10 Millionen Centner) und deren Verwendung in der Glasfabrikation (2,6 Mill. Ctr.) zu Grunde legt. Nimmt man an, was vorläufig wohl nicht thunlich, daß alles in der Glasfabrikation verwendete Sulfat vorher von Schwefel befreit wird und aller Kalk in Form von Gyps (Anhydrid) ebenſo behandelt in das Glas eingeführt wird, und daß eine vollſtändige Gewinnung des Schwefels möglich wäre, ſo würden bei einem Verbrauch von 3,5 Mill. Ctr. Gyps und 2,6 Mill. Ctr. Sulfat etwa 1 409 000 Ctr. oder 70 450^{t} Schwefel gewonnen werden können, die ihrerſeits ausreichen würden, etwa $^{2}/_{3}$ der ganzen engliſchen Sulfatproduction zu decken.

Der Preis des Gypſes dürfte nicht viel mehr betragen, als die bisherigen Ausgaben für Kalkſpath, Kreide oder Kalk. Die Koſten für die Gewinnung des Schwefels erſtrecken ſich, abgeſehen von Baukoſten und Amortiſation, lediglich auf Brennmaterial und Arbeitslöhne, welche aber, wenn das Verfahren erſt hinreichend ausgebildet ſein wird, einen nicht zu großen Bruchtheil des Werthes der erhaltenen ſchwefligen Säure ausmachen werden.

So mißlich es auch ſein mag, von den Vortheilen eines in der Technik noch nicht erprobten Verfahrens zu ſprechen, ſo kann ſich der Verfaſſer nicht enthalten, einige Vortheile desſelben anzuführen. Es liegt auf der Hand, daß bei der Abweſenheit freien Alkalis die Haltbarkeit der Häfen bedeutend erhöht wird. Ebenſo dürfte eine geringere Schmelzdauer erzielt werden können, da ſchon ein halbgeſchmolzenes Product vorhanden iſt und die Erhitzung der ungeheueren Gasvolume wegfällt. Der Verluſt an Alkali, der für gewöhnlich nicht unweſentlich iſt, wird ſich auf ein Minimum reduciren, da die Zerſetzung und Bindung desſelben bei Temperaturen ſtattfindet, bei denen eine Verflüchtigung noch nicht erfolgen kann.

Verfaſſer verhehlt ſich nicht, daß die oben angegebenen Zahlen nie zu erreichen ſein werden; ſie haben nur den Zweck, auf die ökonomiſche Wichtigkeit der Schwefelgewinnung aufmerkſam zu machen und zu weitern Arbeiten in dieſer Richtung anzuregen.

Witten, Mai 1875.

Ueber Cemente.

Professor Dr. Friedr. Knapp bespricht im 20. Heft des amtlichen Berichtes über die Wiener Weltausstellung 1873 die Mörtel und Cemente. Wir entnehmen mit gütiger Erlaubniß des Verfassers der ausführlichen Abhandlung folgende theoretische Anschauungen.

Der Feststellung der wissenschaftlichen Principien, welche den Eigenschaften und der Anwendung der Cemente zu Grunde liegen, widmet die Periode des letzten Jahrzehntes eine lebhafte und fortgesetzte Discussion. Sie bewegt sich zunächst um die von den frühern Autoritäten, namentlich J. N. v. Fuchs im J. 1833, aufgestellten Sätze (1833 49 271) und gewinnt, indem sie diese einerseits mit inzwischen erworbenen Erfahrungen in Einklang zu bringen, anderseits zu widerlegen, oder zu erweitern strebt, eine nicht immer fruchtbare, polemische Form.

Die Ansicht von Fuchs, aus der Untersuchung der damals allein bekannten natürlichen hydraulischen Kalke geschöpft, schließt sich bekanntlich in dem Satze zusammen: beim Brennen wird die Kieselerde in den löslichen Zustand übergeführt; beim Anmachen mit Wasser geht diese Kieselerde gleichzeitig mit dem bis dahin freien Kalke und Wasser eine chemische Verbindung ein, es entsteht als Hauptbestandtheil des erhärteten Cementes ein zeolithartiges Mineral. Im Gegensatze dazu nahm Vicat in Frankreich als Ursache der Erhärtung, ähnlich wie bei dem gebrannten Gyps, eine bloße Aufnahme von Wasser seitens der im Feuer gebildeten Verbindungen an. Im J. 1849 dehnte v. Pettenkofer (1849 113 357) die Theorie von Fuchs auf den inzwischen bekannt gewordenen Portlandcement aus und betrachtete den Kalk, trotz der bis zum Sintern getriebenen Hitzegrade, nach dem Brennen als im freien Zustande vorhanden. Um diese mit der Erfahrung, mit der Natur und dem Verhalten der betreffenden Körper im Widersprnch stehende Annahme zu stützen, nimmt er seine Zuflucht zu der Erklärung, der Kalk werde von dem im Feuer sinternden Silicate der Thonerde eingehüllt und beim Pulvern des Portlandcementes wieder blosgelegt. Das Todtbrennen des Portlandcementes definirt er folgerichtig als die wider die Regel stattfindende Bildung eines Kalksilicats auf feuerigem Wege. Bei dieser Gelegenheit hat v. Pettenkofer zuerst den großen Einfluß der Dichte, d. h. der Raumerfüllung im Zustand von Pulver bei den Cementen klargelegt und die große Ueberlegenheit des Portlandcementes in diesem Sinne nachgewiesen. Er fand diese Eigenschaft bei dem von ihm untersuchten Material durch eine schuppig blätterige Beschaffenheit

der darum sich dicht fügenden Theilchen wesentlich gefördert. Dieser letztere Theil seiner Beobachtung ist nachher vielfach von Andern in einer Weise verallgemeinert worden, welche das Mikroskop in keiner Weise bestätigt.

Gleich im Beginn dieses Zeitabschnittes finden die Aufstellungen von Fuchs und Pettenkofer einen eifrigen, wenn auch in der Argumentation nicht immer glücklichen Vertheidiger in Feichtinger (1859 152 40). Er gelangt mit einigen Concessionen zu folgender Formulirung für den Portlandcement: Nach dem Brennen ist amorphe Kieselerde neben Silicaten und viel freiem Kalk vorhanden, bei der Erhärtung mit Wasser macht sich eine dreifache chemische Thätigkeit geltend. Zunächst Bindung von Wasser durch sämmtliche Bestandtheile und zwar als einleitender Proceß (nicht gleichzeitig mit dem folgenden, wie Fuchs wollte); dann Bindung von freiem Kalk durch die Kieselerde als eigentliche Erhärtung; schließlich Umwandlung des noch freien Kalkhydrats in Carbonat durch die Kohlensäure der Luft. Diese mehr auf die Oberfläche beschränkte Bildung von Kalkcarbonat bildet den Schutz gegen das Wasser, worin der Portlandcement merklich löslich ist.

A. Winkler (1859 154 57) bekennt sich zu den Ansichten von Fuchs und seiner Nachfolger, soweit sie den Romancement und die hydraulischen Kalke, nicht aber den Portlandcement betreffen. Auf Grund der Löslichkeit des letztern in mit Chlorwasserstoff geschwängertem absolutem Alkohol nimmt er an, daß schon beim Brennen Verbindungen des Kalkes mit Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd entstehen. Bei der Behandlung mit Wasser zerfallen diese wieder in einfachere Silicate, welche Wasser aufnehmen, und in Kalkhydrat, welches später in Carbonat übergeht. Das eigentliche Wesen der Erhärtung bleibe noch offene Frage. — Aus dem Gegensatz der Meinungen entspinnt sich zwischen Feichtinger (1864 174 437) und Winkler (1865 175 209) ein Kampf der Ansichten, der damit schließt, daß Jeder bei seiner Meinung beharrt (1865 176 378).

Schon Winkler wandte sich in seiner Untersuchung der Rolle zu, welche die Thonerde in den Cementen spielt, indem er constatirt, daß dieselbe für sich mit Kalk geglüht, in Wasser stark und dauernd erhärtende Cemente liefert. Aus gleichem Grund kommt Heldt[1] zu folgender Ansicht über den Portlandcement: Beim Brennen von Thon und Kalk überwiegt wegen der hohen Temperatur die Affinität des Kalkes zur Thonerde; es entsteht zunächst als Hauptmoment der Aufschließung Kalkaluminat. Die aus dem Thon dabei abgeschiedene Kieselerde tritt

[1] Journal für praktische Chemie, Bd. 94 S. 129. 202.

mit dem überschüssigen Kalk zu einer basischen Verbindung zusammen. Unter der Einwirkung des Wassers zerfällt die Verbindung des Kalkes mit Thonerde und Eisenoxyd in Thonerde- und Eisenoxydhydrat — die als solche wirkungslos im Cement verbleiben — und in Kalk. Dieser letztere wird theils Carbonat, theils gibt er, als Hydrat gelöst, das Mittel zur Bildung eines basischen Kalksilicats, die unter Erhärtung vor sich geht. Diesem Silicate, als dem eigentlichen Schwerpunkt der Erscheinung, weist er die Formel $3\,SiO_2,\ 5\,CaO + 5\,H_2O$ oder $3\,(SiO_2,\ 2\,CaO) + 3\,SiO_2,\ 5\,CaO + 10\,H_2O$ zu. Bei fortdauernder Einwirkung der Kohlensäure, wie bei altem erhärtetem Cement, setze sich das basische Silicat nach und nach in freie Kieselerde, in neutrales Silicat und Kalkcarbonat um. Die freie Kieselerde verkitte (wie bei Gemengen von Kreide und Wasserglas) die Theilchen des Carbonats zu steinharter Masse. Die Bildung jenes basischen Kalksilicats könne nur in einem „alkalischen Medium" Platz greifen; daher der fördernde und beschleunigende Einfluß der Alkalien im Cemente.

In Frankreich hatten schon Rivot und Chatenay[2] ihrer Zeit die Bildung von Kalkaluminat, neben Kalksilicat, beide als Hydrate, im erhärteten Cement angenommen. Diesen beiden Vorgängern — die übrigen scheinen ihm nicht bekannt — schließt sich Fremy (1865 **177** 376. 1869 **192** 53) mit einigen Abweichungen an. Seiner Annahme nach ist das Kalkaluminat das wesentlichste Agens der Erhärtung, aber nicht das einzige. Beim Brennen enstehen nämlich zugleich mit Säure aufschließbare Silicate, unfähig Wasser zu binden und für sich zu erhärten, wohl aber fähig, nach Art der Puzzolane mit Kalk zu erhärten. Diesen Kalk liefert das Aluminat, welches sich mit Wasser unter Abgabe eines Theils dieser Base zersetzt. — In einer drei Jahre später erschienenen Abhandlung treten die Aluminate gänzlich in den Hintergrund gegen die Wirkung der Silicate als Puzzolane, indem Fremy ausdrücklicher betont, daß beim Brennen Silicate verschiedener Zusammensetzung entstünden, aus Kieselerde und Thonerde einfache und doppelte, welche sämmtlich in der Eigenschaft übereinkämen, freien Kalk aufzunehmen. Hierauf, keineswegs aber auf der Hydratisirung der Silicate, beruhe die Erhärtung der Cemente.

Michaelis[3] erkennt den von A. Winkler gezogenen Unterschied zwischen den Portlandcementen und den hydraulischen Kalken an. In jenen sei der Kalk bei der hohen Temperatur des Brandes als völlig gebunden zu betrachten, bei diesen in Folge der niedern Temperatur

[2] Comptes rendus, 1865 t. 60 p. 993.
[3] Die hydraulischen Mörtel. Leipzig 1869.

zum Theil frei, aber kaustisch. In den hydraulischen Kalken beruhe die Erhärtung zunächst auf der Aufschließung der Kieselerde und ihrer Verbindungen im Feuer, dann auf der Vereinigung von Kalk und Kieselerde einerseits und von Kalk mit Thonerde (Eisenoxyd) anderseits, unter Eintreten von Wasser, wahrscheinlich nach der Formel $2\,CaO, Si O_2 + 4\,H_2O$ und $3\,CaO_3, Al_2O_3\,(Fe_2O_3), 3\,H_2O$. Zu beiden Endproducten, dem gewässerten Silicat und Aluminat, geselle sich dann weiterhin Kalkcarbonat aus dem überschüssigen Kalk und der Kohlensäure der Luft. — Was die Portlandcemente anlangt, so bestehen auch diese, nach ihm, aus Kalksilicat und Kalkaluminat. Indem er nun die Annahme einiger Autoren von einem wenn auch nicht bedeutenden Reste von freiem Kalk im Portlandcement verwirft und das Abgeben von Kalkhydrat an das Wasser aus der Zersetzbarkeit des Cementes durch dieses Vehikel erklärt, indem er sich ferner auf die Thatsache stützt, daß in Wasser erhärteter Portlandcement, nochmals gebrannt, sein Hydratwasser abgibt und die Fähigkeit zu erhärten wieder erlangt (was Feichtinger und Heldt geleugnet hatten), scheint ihm kein Bedenken mehr gegen die Ansicht zu bestehen, daß das Erhärten des Portlandcementes einfach auf der chemischen Bindung von Wasser von Seite der beim Brennen entstandenen Verbindungen beruhe. Damit schließt er jedoch andere secundäre Reactionen nicht aus, so die Zersetzung sehr basischer Aluminate in freien Kalk und weniger basische Aluminate, so die Bildung von kohlensaurem Kalk aus Kalkhydrat und durch Zersetzung von Kalk- und Alkalisilicat durch Kohlensäure. Die dabei frei werdende Kieselerde schlägt sich, soweit sie nicht mit noch vorhandenem Kalkhydrat Verbindung eingeht, als Verkittungsmittel der Cementtheilchen nieder. Damit hänge auch die Beobachtung zusammen, daß Portlandcement an der Luft größere Härte annimmt als unter Wasser.

Auch Schulatschenko (1869 194 355) unterscheidet die hydraulischen Kalk- von den Portlandcementen. Für die erstern hält er die Erklärung der Erhärtung durch Fuchs festgestellt, für die Portlande dagegen noch nicht sicher ermittelt.

Die Cemente bieten zuweilen der praktischen Anwendung sehr ungünstige Erscheinungen, die bisher weit weniger Gegenstand der Erforschung waren. Dahin gehört: das freiwillige Zerfallen glühend aus dem Brennofen gebrachter Cemente während des Erkaltens, aber bei noch ziemlich hoher Temperatur, zu einem schlecht oder kaum noch erhärtenden Mehl; ferner das sogen. Treiben nach begonnener Erhärtung.

Michaelis, in seinem erwähnten Werke, leitet das freiwillige Zerfallen der Portlandcemente von falschen Mischungsverhältnissen her,

die sich in der Regel schon durch eine braungelbe statt der grauen Farbe verrathe. Die thonreichen Mischungen namentlich, „welche auf 100 Aequ. Kieselerde und Sesquioxyde 200 Aequ. Kalk und weniger enthalten", seien es, welche bei der Abkühlung mehr oder weniger zerfallen. Solche Cemente gäben kein schuppiges Pulver von muscheligem Bruch, sondern ein amorphes erdiges oder loses Krystallmehl. Die Erscheinung des spontanen Zerfallens, dem Cement nicht eigenthümlich, sondern bei Hohofenschlacken und Laven ebenso bekannt, sei aus verschiedenen Gründen (Abhängigkeit von der Mischung, Wirkungslosigkeit des langsamen Kühlens u. s. w.) nicht sowohl einem physikalischen, als vielmehr einem chemischen Spannungszustande zuzuschreiben. Einerseits lasse der zu geringe Gehalt an Kalk die Entstehung von Verbindung des Eisenoxyds und der Thonerde mit der Kieselerde zu; anderseits sei aber der Hitzegrad beim Brennen nicht hoch genug, um diesen Verbindungen hinreichende Stabilität zu geben, bei der Abkühlung fielen die Molecüle der Bestandtheile aus einander. Thatsächliche Beweise für diese Erklärung sind übrigens nicht gegeben.

Das Treiben oder Quellen des Cementes, oft bis zum gänzlichen Zerfallen der bereits zusammenhängenden Masse gehend, leitet Michaelis von einer nachträglichen Volumvergrößerung ab, die er auf dreierlei Ursachen zurückführt, erstens und vor Allem auf zu hohen Kalkgehalt der Mischung, dann auf Vorhandensein von schwefelsaurem Kalk, endlich auf ungleiches und damit zu grobes Korn im Cement. Das Kalkhydrat sprenge bei seinem Ueberhandnehmen über ein gewisses Maß den Zusammenhang durch Krystallisation im Innern. Zu grobe Cementkörner sollen dadurch Treiben veranlassen, daß sie erst lange nach der feingemahlenen Masse der Wirkung des Wassers unterliegen, zu einer Zeit also, wo für die damit verbundene Volumvergrößerung kein Raum mehr vorhanden. Ebenso durch verspätete Hydratbildung wirke der mit Cement todtgebrannte schwefelsaure Kalk. Was die Wirkung des groben Kornes anlangt, so lehrt die Erfahrung übrigens, daß in Wirklichkeit das Wasser nicht, oder nur in verschwindendem Maße darauf einwirkt (vgl. 1874 214 392).

Aus Dolomit hergestellte Portlandcemente scheinen besonders empfindlich in Bezug auf das Treiben zu sein. Erdmenger (1873 209 286. 1874 214 40) erhielt bei zahlreichen damit angestellten Proben immer treibende Cemente, sobald der Kalkzusatz wesentlich von dem 1,9- bis 2,1fachen des als Säure wirksamen Bestandes (Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd) abwich. Insofern jedoch dabei die übrigen Bedingungen, Temperatur beim Brennen, Menge des Wassers und Behand-

lung beim Anmachen nicht gehörig berücksichtigt sind, können diese Beobachtungen nicht als allgemein giltig angesehen werden (vgl. 1875 218 503).

Versucht man die bis dahin kundgegebenen Untersuchungen über die Natur der Cemente ihrem endgiltigen Wahrheitsinhalte nach zusammen zu fassen, so fühlt man sich vor einer unlösbaren Aufgabe und muß sich bekennen, daß eine einheitlich abgeschlossene Erkenntniß keineswegs erworben ist, daß es nicht viel weniger Theorien als Autoren gibt. Wie immer in der Wissenschaft, so weisen auch hier solche verwirrende Meinungsverschiedenheiten und widersprechende Ergebnisse auf einen Mangel in der Methode zurück, auf eine Unklarheit der Fragestellung. In erster Linie gehört hierher der durch die ganze Discussion sich ziehende Mangel an Unterscheidung zwischen dem chemischen Proceß und dem mechanischen. Wenn die Theilchen eines Cementmehls mit Wasser steinartigen Zusammenhang gewinnen, so ist dies zunächst ein rein mechanischer Vorgang. Dieser mechanische Vorgang setzt andere Bedingungen voraus, von denen der chemische Proceß nur eine, allerdings sehr wesentliche, ist. Umgekehrt ist es keineswegs eine logische Nothwendigkeit, daß die Theilchen eines Cementes zu Stein zusammen wachsen müssen, wenn in diesem Cement ein chemischer Proceß, eine Bildung von diesem oder jenem Silicat oder Aluminat u. s. w., eine Bindung von Hydratwasser vor sich geht. Unzweifelhaft ist die wesentlichste Bedingung der Versteinerung des gemeinen Luftmörtels die Bildung von Kalkcarbonat, aber die Umwandlung des Kalkhydrats in Kalkcarbonat bedingt nicht allemal die Versteinerung; nicht blos die Thatsache, daß es zu Stande kommt, sondern auch die Art, wie es zu Stande kommt, entscheiden. Es handelt sich stets um ein Zusammentreffen von verschiedenartigen Bedingungen, und die Aufgabe kann nur darin bestehen, diese im einzelnen zu erkennen und in ihrem Zusammenwirken zu begreifen. Im Gegensatz dazu hat man bislang die Erscheinung viel zu einseitig als eine blos chemische aufgefaßt und, wo man am weitesten ging, diese geradezu mit der mechanischen identificirt; man dachte sich die Erhärtung der Cemente schlechthin als eine Function dieser oder jener chemischen Verbindungen, etwa wie das Volumgewicht. Indem man diese Verbindung zu bestimmen suchte, glaubte man zur Erklärung der Erscheinung zu gelangen. Man kam — gegen alle Logik — dahin, einen mechanischen Vorgang durch eine chemische Gleichung auszudrücken.

In zweiter Linie ist die übertriebene Gewöhnung an Hypothesen und Annahmen, ihre Aufstellung als wissenschaftliche Glaubenssätze, gegenüber den objectiv festgestellten Thatsachen — mit einseitiger Aus-

legung von Beobachtungen, sowie mit unzulässiger Verallgemeinerung von nur im Besondern giltigen Wahrnehmungen im Gefolge — weiteres Hinderniß geworden für klarere Erkenntniß. So wenigstens bei dem aus Kieselerde, Thonerde und Kalk bestehenden Cementen. In Ermanglung zuverlässiger Mittel sind wir nicht im Stande, mit Bestimmtheit nachzuweisen, welche Verbindungen beim Brennen derselben entstehen, ob eine oder mehrere, ob Silicate und Aluminate neben einander, oder ob ein Silicat aus sämmtlichen Basen. Es ist vorerst nicht zu entscheiden, ob die Erhärtung von einer bestimmten Verbindung ausgeht und von welcher. Das Alles sind nur Annahmen und Hypothesen. Feststehende Thatsachen sind für die Kieselsäurecemente nur die folgenden als Bedingung des steinartigen Erhärtens: sie müssen durch Brennen in Säure vollkommen aufschließbar geworden sein; sie nehmen Wasser in chemischer Verbindung auf und geben etwas von ihrem Bestand an das Wasser ab, nämlich die Alkalien, eine unbeträchtliche Menge Kalk und eine noch geringere an Kieselerde. Bei den gypshaltigen Cementen und bei erhärtender Magnesia ist der Fall so einfach, daß er keine Verschiedenheit der chemischen Deutung zuläßt; es liegt außer der Aufnahme von Hydratwasser keine weitere Erscheinung vor.

(Schluß folgt.)

Ueber das Veilchenholz; von Dr. Josef Moeller in Wien.

Unter diesem Namen kommt über Hamburg und als Myall-wood über London angeblich aus Australien, Ost- und Westindien ein Holz in den Handel, welches nur eine untergeordnete Bedeutung für die Industrie hatte, bis die Firma Hartmann und Eidam in Wien vor Kurzem den Versuch machte die sogen. Bruyère-Pfeifchen[1] aus diesem Materiale zu erzeugen. Der Versuch gelang so vollkommen, daß heute schon beträchtliche Mengen des neuen Fabrikates ausgeführt werden, und die Nachfrage ist so lebhaft, daß es bereits an Rohmaterial fehlt, weil die Einfuhr desselben dem plötzlich gesteigerten Consum nicht folgen konnte.

[1] Das Wurzelholz der Erica arborea bespricht Hanausek in diesem Journal, * 1876 **219** 397. — Ich enthalte mich des Urtheils über den histologischen Theil dieser Arbeit; nur die daselbst angeführte und auch sonst verbreitete Ansicht, daß das Material der Bruyère-Pfeifchen mit Wasserglas imprägnirt sei, muß ich als irrthümlich widerlegen. In diesem Falle müßte das Holz durch seinen hohen Aschen- und Kieselsäuregehalt ausgezeichnet sein. Es geben aber 46g,580 Wurzelholz nur 0g,180 = 0,38 Proc. Asche, und diese enthält 1,81 Proc. Kieselsäure. Das specifische Gewicht des bei 100° getrockneten und evacuirten Holzes beträgt 1,483.

Die nähere Bekanntschaft mit den ausgezeichneten Eigenschaften dieses Holzes werden demselben gewiß eine große Zukunft bereiten, und es haben die folgenden Mittheilungen über seinen anatomischen Bau und seine chemische Zusammensetzung wohl einige Berechtigung.

Die Stämme haben etwa 30^{cm} Durchmesser und sind mit einer rissigen, grauen, 1^{cm} und darüber dicken Borke bedeckt. Der Splint ist nur 5^{mm} breit (bei den aus Westindien stammenden Exemplaren bedeutend breiter), hellbraun und ziemlich scharf von dem dunkelbraunen, rothbraunen oder olivengrünen Kernholze geschieden. Am geglätteten Querschnitte erkennt man mit unbewaffnetem Auge zahlreiche Poren und Pünktchen im Holze, die Rinde erscheint homogen. Mit Hilfe der Loupe sieht man in der letztern feine geschlängelte Markstrahlen und zwischen ihnen, sie quer verbindend, dicht gedrängt, äußerst zarte, gewellte Linien. Auch die Markstrahlen im Holze sind geschlängelt. Die Poren sind verschieden groß und stehen isolirt, in kleinen Gruppen oder in radialen Reihen. In verschiedenen Abständen, mitunter sehr genähert, dann wieder 1^{mm} und darüber von einander entfernt, verlaufen feine Linien in tangentialer Richtung.

Bau der Rinde. Unmittelbar auf das Cambium folgt eine Schichte von Parenchym, welche von Siebröhrensträngen durchsetzt ist, hierauf eine Schichte von Bastfasern, und dieser Wechsel wiederholt sich mit großer Regelmäßigkeit. Die Breite der einzelnen Schichten ist verschieden, und nicht selten findet man in den breitern Parenchymbändern isolirte Bastfaserbündel. Das Parenchym besteht aus dünnwandigen, tangential nur wenig gestreckten Zellen. In ihm verlaufen quer die massigen Stränge von Siebröhren, deren Lumen meist zusammengefallen ist. Isolirt man dieselben durch anhaltendes Kochen in Kalilauge, dann erkennt man die mit großen, gerundet viereckigen Tüpfeln versehenen Siebplatten.

Die Bastbänder, deren Zusammenhang nur durch die Markstrahlen getrennt wird, sind von einem Mantel von Krystallkammerfasern umgeben. In den nahezu isodiametrischen Zellen befinden sich die großen rhombischen Einzelkrystalle vom Zellhautsacke umschlossen, so daß sie auch nach der Maceration in chlorsaurem Kali und Salpetersäure erhalten bleiben. Die Bastfasern sind im Querschnitte rundlich, im Mittel 0^{mm},012 breit, lang (ich maß 0^{mm},75) und sehr allmälig in eine feine Spitze verjüngt. Die Verdickung ist sehr beträchtlich, immer ist die primäre Membran von der weit mächtigern secundären Verdickungsschichte deutlich getrennt, und von der letztern trennt sich hier und da noch eine schmale Innenschichte ab. Es finden sich nur spärliche Porencanäle.

Bau des Holzes. Die Gefäße variiren in der Größe bedeutend; ihr Lumen übersteigt aber nicht $0^{mm},09$ und ist, wenn die Gefäße, wie nicht selten, isolirt stehen, regelmäßig kreisrund. Sie sind namhaft verdickt ($0^{mm},008$), die Tüpfel sind relativ groß ($0^{mm},006$), elliptisch. Dünnwandige, kleinporige Parenchymzellen umgeben die Gefäße in ziemlich beträchtlicher Menge, vereinigen sich aber niemals zu tangentialen Schichten. Die 2 bis 4 Zellen breiten, in wechselnden Abständen verlaufenden concentrischen Parenchymbänder sind von ihnen wesentlich verschieden, indem sie aus Krystallkammerfasern bestehen.

Das Libriform gleicht vollkommen den Bastfasern.

Die Markstrahlen bestehen aus 1 bis 3 Reihen radial gestreckter Zellen.

Der Bau des Holzes, mehr noch der Rinde, weist mit Sicherheit auf die Abstammung von einer Leguminose hin.

Die Bastfasern sind beinahe farblos, das Parenchym und die Siebröhren sind gelb gefärbt. Unter Kali werden die erstern citronengelb, die letztern braun. Unter wässeriger Jodlösung bleiben die Bastfasern farblos, Parenchym und Siebröhren färben sich braungelb. Chlorzinkjod färbt die Membranen des Parenchyms und der Siebröhren und die innern Verdickungsschichten der Bast- und Libriformfasern braunviolett. In den jüngsten Schichten des Holzes sind alle Elemente inhaltslos. Je näher dem Kerne, desto häufiger findet man in den Gefäßen und den sie umgebenden Parenchymzellen eine homogene blaßgelbe Masse, bis im Kernholze selbst alle Zellenräume von einer dunkelbraunen, zum Theile in Wasser bordeauxroth, in Kali mit violetter Farbe sich lösenden Substanz erfüllt sind. Kochendes Wasser und Alkohol lösen dieselbe nicht vollständig. Eisen grünender Gerbstoff kommt in der Rinde vor, fehlt aber dem Holze.

Das Holz riecht bei gewöhnlicher Temperatur intensiv nach Veilchen. Es ist außerordentlich hart, schwer und unvollkommen spaltbar.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes, für welche $1^{g},3325$ des bei 100^{0} getrockneten Holzes verwendet wurden, ergab 1,578. Diese Zahl übertrifft die aller bisher bekannten Hölzer, wohl aus dem Grunde, weil die letztern nicht evacuirt und blos lufttrocken untersucht wurden.

Zur Ermittlung der Gesammtmenge der Asche wurden $13^{g},38$ des bei 100^{0} getrockneten Holzes verwendet. Diese Bestimmung ergab einen Aschengehalt von 11,25 Proc.

Zur quantitativen Analyse wurden $3^{g},789$ Asche verwendet. Als Methode der Untersuchung, welche im Laboratorium des Prof. E. Ludwig ausgeführt wurde, diente die jetzt allgemein übliche von Bunsen (Zeit-

schrift für analytische Chemie, Bd. 9 S. 283). Es wurden für 100 Th. der Asche folgende Werthe erhalten:

Kieselsäure . . .	0,401
Kohlensäure . .	43,721
Schwefelsäure . .	0,488
Phosphorsäure . .	0,103
Chlor	0,098
Kali	2,621
Natron	2,054
Kalk	47,533
Magnesia . . .	3,879
	100,898
Die dem Chlor äquivalente Menge Sauerstoff abgezogen	0,022
	100,876

Nach diesen Ergebnissen erscheint der Gehalt der Asche an Natron gegenüber dem an Kali so groß, wie er nur bei wenigen Landpflanzen (Morus alba, Sorbus Aria, Pyrus Amelanchier)[1] bisher beobachtet wurde; dieser Umstand veranlaßte mich, durch eine zweite Analyse das Verhältniß zwischen Kali und Natron nochmals zu bestimmen. Es wurde eine neue Portion des Holzes verascht und aus dem wässerigen Auszuge der 1g,1034 betragenden Asche nach entsprechender Behandlung Kali und Natron bestimmt. Das Verhältniß des erstern zum zweiten ergab sich 1 : 0,68; in der ersten Analyse ist dasselbe, wie die oben angeführten Zahlen zeigen, 1 : 078.

Ueber chinesische Porzellanfabrikation; von Dr. Arnold Heintz, Director der Ofen-, Chamotte- und Thonwaaren-Fabrik Osterfeld bei Naumburg a. S.

Wenn die Entwicklungsgeschichte der Thonwaarentechnik nicht immer klar und sicher sich verfolgen läßt, so bietet vornehmlich die edelste Repräsentantin der Keramik, die Porzellanindustrie, des Merkwürdigen viel in ihrem Lebenslauf. Europa, die sonst bevorzugte Pflanzstätte der Cultur, der Künste und Wissenschaften, verdankt seit noch nicht zwei Jahrhunderten den Experimenten eines Alchymisten die Fabrikation des harten Feldspath-Porzellans, — seine Wiege fern im Osten, das himm-

[1] Vgl. E. Wolff: Aschenanalysen.

lische Reich, kannte seit fast zwei Jahrtausenden ein gleiches Fabrikat, und bis vor wenigen Jahrzehnten glaubte man sogar irrthümlich, daß schon im 18. Jahrhundert vor Chr. Geb. Porzellan in China gemacht wurde. Es waren nämlich kleine Porzellanfläschchen in ägyptischen Gräbern gefunden, welch letztere unzweifelhaft von so hohem Alter waren. Julien gibt in seinem näher zu besprechenden Werke Abbildungen dieser Gefäße und beweist ausführlich, daß die auf ihren Inschriften benützten Buchstaben einer erst um das Jahr 40 v. Chr. erfundenen Schrift angehören. Derselbe Kenner des Chinesischen betont mit Rücksicht auf die sonst so pünktliche und ausführliche Geschichtsschreiberei der Chinesen, daß bis nach 200 v. Chr. das Porzellan mit keiner Silbe erwähnt wird, und gelangt nach gründlichen Auseinandersetzungen dazu, in den Zeitraum von 185 vor bis 87 nach Christo die Entstehung des Porzellans zu setzen.

Interessanter jedoch als diese Streitfrage ist wohl die Kenntniß dessen, was wir über die Einzelheiten der Herstellung des Porzellans und über die weite Verbreitung dieser Industrie in China wissen. Hierüber belehrt uns eingehender als die Berichte europäischer Reisenden die chinesische Literatnr. Der Pariser Gelehrte Stanislas Julien hat uns das aus derselben Wissenswerthe auf Veranlassung von Ebelmen, früherem Director der Porzellanmanufactur von Sèvres, zugänglich gemacht durch die Histoire et fabrication de la porcelaine chinoise, ouvrage traduit du chinois; in den Augen des Technikers wird der Werth des ca. 400 Seiten umfassenden Werks wesentlich erhöht durch den Commentar, welchen ihm Alphonse Salvétat beigegeben hat. Es sei deshalb gestattet, hiermit einen kurzen Bericht aus Julien's Werk zu liefern.

In der Pariser Bibliothek fand Julien vier chinesische Bücher, welche das Porzellan eingehend besprechen:

Erstens die Geschichte des Districts Fëuliang, worin zahlreiche Porzellanfabriken liegen (zuerst 1325 veröffentlicht), widmet in ihrer 1823 erschienenen 21. Ausgabe dem Gegenstand 72 Seiten, deren Inhalt von Julien vollständig gegeben wird.

Zweitens behandelt eine chinesische Gewerbekunde aus dem J. 1637 neben Seidenbau, Färberei, Papier-, Zucker-, Glasfabrikation auch das Porzellan.

Drittens ist ein um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienenes Handbuch der chinesischen Keramik ausschließlich gewidmet und beschreibt u. a. die ältesten chinesischen Töpferwaaren aus der Zeit der Kaiser Yas und Chun 2357 bis 2205 v. Chr. (Andern Orts nennen chine-

sische Chronisten den Kaiser Hoangti um 2700 v. Chr. als Erfinder der Töpferei.)

Viertens liefert die 1815 herausgegebene Geschichte „des Porzellans von Kingtetschin" — Kingtetschin-thao-lu — als ausführlichste Quelle den Hauptstoff zu Julien's Uebersetzung. Aus den beiden Briefen, welche der Missionär D'Entrecolles 1712 und 1722 mit Benützung einer ältern Ausgabe der Geschichte von Fëuliang geschrieben, werden häufig Stellen zum Vergleich mit der chinesischen Schilderung angeführt. Kingtetschin ist einer der Hauptorte chinesischer Porzellanfabriken, etwa in der Mitte zwischen Macao und Canton südlich, und Peking nördlich gelegen. Mit Hilfe einer beigefügten Specialkarte zählt uns Julien aus sämmtlichen chinesischen Provinzen die wichtigsten bekannten Porzellanfabriken auf mit ihrer Betriebsdauer, Merkmalen der Fabrikate u. s. w.

Der Raum, über welchen die chinesischen Porzellanfabriken zerstreut liegen, erstreckt sich nicht über das ganze Reich der Mitte, sondern wird so ziemlich durch folgende Linien begrenzt: von Peking ca. 300 deutsche Meilen weit nach Südwesten bis Yünnan; dann 150 Meilen gerade östlich, den Wendekreis des Krebses verfolgend, bis Macao, Canton und Hongkong, von hier bis Peking im Norden, eine Entfernung von ca. 280 Meilen, und bildet das nordchinesische Meer im Osten die Grenze. Bei Peking erreicht dieser gewaltige Porzellandistrict mit seiner Nordspitze die Breite zwischen Sicilien und Neapel. Endlich wird auch auf der zwischen Peking und Japan liegenden Halbinsel Corea Porzellan gemacht; doch scheint die Industrie hier nicht sehr bedeutend zu sein.

Das oben bezeichnete Dreieck umfaßt folgende Provinzen: 1) Petschili mit 5; 2) Kiangnan mit 5; 3) Chansi mit 5 Fabriksorten, deren einer viel craquelirte Waare producirt; 4) Chantong mit 2; 5) Honan mit 13 Fabriksorten, davon ist Jou-tschëu wegen seines Blaugeschirrs berühmt, und Sin-p'ing ist der älteste Porzellanfabrikationsplatz, welcher von der Geschichte erwähnt wird und jedenfalls vor 87 nach Chr. schon im Betrieb war; 6) Schensi mit 4; 7) Kansu mit einem; 8) Tschekiang mit 8; 9) und 10) Setschuën und Kuangtong mit je einem; 11) und 12) Fokiën und Hunan mit je 2; endlich 13) Kiangsi mit 8 Fabriksorten, worunter als wichtigster, im Bezirk Fëuliang: Kingtetschin; hier war die Porzellanfabrikation bereits seit dem 6. Jahrhundert heimisch, gelangte aber zur Blüthe erst, seitdem zwischen 1004 und 1007 eine große kaiserliche Manufactur daselbst errichtet wurde. Der Missionär D'Entrecolles schätzte die Bevölkerung von Kingtetschin auf 1 Million, die Brennöfen auf dreitausend. Die aus dichtbewohnten

Häusern bestehenden, engen Straßen sind regelmäßig geradlinig angelegt und während des ganzen Tages vom lärmenden Volksgetümmel erfüllt.

Was nun die Geschichte unseres Gegenstandes betrifft, so müßten wir dieselbe verfolgen an der Hand der chinesischen Zeitrechnungsperioden, welche nach den einzelnen Kaiserfamilien bezeichnet werden.

Unter den Tsin (265—419) begegnen wir zuerst blauem Porzellan; es unterliegt keinem Zweifel, daß die Färbung durch Kobalt hervorgerufen wurde. Unter der Dynastie der Sui (581—618) kannte man bereits grüne Farbe auf Porzellan. — Zur Zeit des Kaisers Schi-zong (954—959) fabricirte man Porzellane, die gut craquelirt, „dünn wie Papier, blau wie der Himmel nach einem Regen, schimmernd wie ein Spiegel" waren. Die Fabrikate dieser Periode haben lange ein bedeutendes Renommée bewahrt, ja voll Begeisterung ruft ein Schriftsteller aus: „ihre Strahlen hätten einen Pfeil abprallen lassen!"

Unter den Song (960—1279) arbeiteten die berühmten Porzelliner-Familien Tschang und Schu. Aus dieser Zeit wird neben vorwiegend schön weißem Geschirr auch violettes erwähnt; Salvétat vermuthet, dasselbe habe eine manganhaltige Bleiglasur gehabt. Ferner wurde seitdem ein dünnschaliges, mattschwarzes Porzellan gebrannt, dessen Oberfläche mit gelblichen Perlen oder Tröpfchen besäet schien.

Die weitern, sehr ausführlichen historischen Einzelheiten laufen bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts, bieten indeß dem Techniker weniger Interessantes als dem Kunstsammler; für letztern gewiß sehr werthvoll ist das lange Verzeichniß Fabrikmarken, welches Julien in der Vorrede (S. 39 bis 50) angibt. — Wir gehen über zu den Mittheilungen über die Rohstoffe und über die einzelnen Manipulationen des Porzellanbetriebes bei den Chinesen.

Es ist bekannt, daß die Masse aus den strengflüssigen Thonsorten, die jetzt allgemein Kaoline heißen, und aus Feldspath zusammengesetzt wird. „Kao-lin" ist eigentlich der Name eines östlich bei Kingtetschin gelegenen Gebirges mit Feldspathgestein, aus dessen Zersetzung Porzellanerde hervorgegangen ist. Uebrigens ist bei den Chinesen das Wort Kaolin durchaus nicht wie bei uns stehender Ausdruck für Porzellanerde geworden, welche sie häufig mit „Zethou" oder noch anders bezeichnen. Um die Bestandtheile chinesischer Rohmaterialien zu erforschen, benützte Salvétat hauptsächlich die Proben, welche von dem getauften Chinesen Joseph Li (vgl. 1851 121 122) und von Itier, einem Mitglied der französischen Gesandtschaft in China, nach Paris gesendet worden waren. Folgende sind die Analysen zweier geschlämmten Thone, I von Tongkang, II von Sikang, denen unter a und b die sehr ähnliche Zu-

sammensetzung von Kaolinen aus St. Yrieix bei Limoges beigefügt ist; letztere sind bekanntlich die aus Pegmatit entstandenen Porzellanthone, welche in Sèvres verwendet werden.

	I	a.	II	b.
Glühverlust . .	11,2	12,62	8,2	7,2
Kieselsäure . .	50,5	48,37	55,3	56,9
Thonerde . . .	33,7	34,95	30,3	31,6
Eisenoxyd . .	1,8	1,26	2,0	0,5
Kalk	0	0	0	0,5
Magnesia . . .	0,8	Spur	0,4	0
Kali	1,9	2,4	1,1	3,4.
Natron . . .	0		2,7	

Die chinesische Porzellanerde enthält in natürlichem Zustande unzersetzte Feldspath-, auch Quarz- und Glimmer-, zuweilen Schwefelkiestheilchen. Sie wird davon durch Aufschlämmen in Wasser und Seihen durch Siebe befreit und der Schlamm entwässert in einem großen Kasten, dessen Boden von schwach gebrannten Backsteinen gebildet wird. Auf diese wird ein großes, engmaschiges Tuch gedeckt, der Schlamm darauf gethan und fest in das Tuch eingeschlagen. Dann schichtet man eine neue Lage poröser Ziegel darüber und wickelt wiederum eine Portion Schlamm in Zeug ein u. s. w. Alexander Brongniart macht dazu die Bemerkung, daß wir hier eigentlich das Urbild einer Filterpresse vor uns haben. Die so entwässerte Masse wird zu viereckigen Schollen oder Steinen geformt. Solch ein Formstein, gleichviel aus welchem Stoff, heißt „Tun" und mit der Verkleinerungsendung: „Tuntse." „Pe" bedeutet: weiß, also Petuntse: „Weißsteinchen". Da nun die Feldspathe von den Chinesen ebenfalls in solcher Form verhandelt werden, ward es gebräuchlich, unter Petuntse überhaupt den chinesischen Porzellan-Feldspath zu verstehen.

Dieser Feldspath wird mit Picke und Hammer gebrochen und klein geschlagen, in Mörsern mit Handstößern oder auch mittels Pochmühlen gepulvert, die vom Wasser getrieben werden. Von dem pulverisirten Stein wird das Feinste abgeschlämmt und, wie es oben beim Kaolin beschrieben, zu „weißen Briquettes" geformt, der gröbere Bodensatz weiter zerkleinert. So kamen denn auch die aus China bezogenen Feldspathproben theils als Handstücke von derbem, massigem Gestein, theils als ziegelförmige Klumpen von sehr zartem, mehr oder weniger weißem Pulver; von nachfolgenden Analysen [1] Salvétat's beziehen sich 1, 3, 5, 7, 10 auf roh, 2, 4, 6, 8, 9 und 11 auf pulverisirt übersendete Spathe. Nr. 9 ist ein für die praktische Verwendung hergestelltes Gemisch

[1] Annales de chimie et de physique, Bd. 31.

zweier verschiedenen Spathe, und schließlich stehen unter 12 die von Salvétat für den Pegmatit von St. Yrieix angegebenen Zahlen.*

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Glühverlust . .	2,94	3,05	3,10	3,05	3,76	3,25
Kieselsäure . .	76,20	76,26	74,90	75,00	76,30	76,41
Thonerde . . .	13,60	14,20	14,00	14,15	13,15	13,90
Eisenoxyd . . .	Spur	Spur	0,80	0,10	0,85	0,90
Manganoxyd .	„	0,35	0,20	Spur	0,30	Spur
Kalk	0,12	Spur	Spur	0,12	Spur	0,35
Magnesia . . .	Spur	„	„	0,15	„	Spur
Kali	3,28	3,00	3,00	3,10	3,10	3,00
Natron . . .	5 05	4,00	3,90	3,04	2,17	2,50

	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Glühverlust . .	2,4	2,4	2,6	2,0	2,5	0,40
Kieselsäure . .	74,7	77,0	74,4	75,4	73,6	76,10
Thonerde . . .	15,9	15,7	15,0	16,0	17,8	15,37
Eisenoxyd . .	—	—	Spur	0,1	—	0,13
Manganoxyd .	0,1	—	—	Spur	Spur	—
Kalk	0,1	0,2	0,1	0,4	0,5	0,17
Magnesia . .	0,2	—	—	Spur	0,1	Spur
Kali	6,4	4,7	6,9	6,0	5,5	2,84
Natron . . .						4,58

Die Mischung der Porzellanerde mit dem Feldspath wird in der Weise geschildert, daß Briquettes beider Stoffe im beabsichtigten Mischungsverhältniß in großen Mörsern andauernd gestampft und dann wiederholt in Wasser aufgeschlämmt und decantirt werden. Den resultirenden feinsten Schlamm gießt man in längliche, flache Trockenbassins, welche dicht an dem Brennofen aufgemauert sind, um die Hitze derselben mit zu benützen. Will man zur Versendung oder Verkauf Briquettes (Tuntse) fertiger Porzellanmasse herstellen, so geschieht dies ebenso, wie bei der Porzellanerde oder dem Feldspath für sich allein. Das Mischungsverhältniß ist ein sehr verschiedenes; für die feinsten Porzellane scheinen in der Regel beide Rohstoffe zu gleichen Theilen gemengt zu werden; für die geringern Sorten (was damit zusammenhängen mag, daß die Chinesen in den Brennofenraum von schwächerer Hitze geringwerthige Waare einzusetzen pflegen) wird angegeben, daß man stets mehr Feldspath zusetze. Indeß fand Salvétat durch Analyse verschiedener Qualitäten chinesischen Porzellans dies nicht deutlich bestätigt, sondern nur, daß mit steigender Güte der Eisengehalt abnahm:

* Vgl. auch Kalmann's Analysen von chinesischen Porzellanerden und Glasurmassen, 1876 **220** 445.

	Qualität 1.			2.	3.	4.
Kieselsäure . .	63,5	70,5	69,0	70,0	73,3	69,0
Thonerde . . .	28,5	20,7	23,6	22,2	19,3	21,3
Eisenoxyd . .	0,8	0,8	1,2	1,3	2,0	3,4
Kalk	0,6	0,5	0,3	0,8	0,6	1,1
Magnesia . .	Spur	Spur	0,2	Spur	Spur	Spur
Manganoxyd .	—	—	0,1	—	—	—
Kali	5,0	6,0	3,3	3,6	2,5	3,4
Natron . . .			2,9	2,7	2,3	1,8.

Soll nun die Masse zum Formen fertig gemacht werden, nachdem sie in der Regel lange Zeit, bisweilen hundert Jahre, dem Faulen überlassen, so wird sie durch Kneten, Treten und Schlagen sorgfältig durchgearbeitet. Das Formen geschieht durch Drehen auf der Scheibe, aus freier Hand, oder mit Hilfe von Formen. Nach dem chinesischen Text, sowie den beigefügten Abbildungen, sind diese Operationen den bei uns geläufigen ziemlich ähnlich. Die Scheibe wird entweder vom Dreher selbst mit den Füßen bewegt, oder ein Gehilfe treibt dieselbe; dann ist häufig die Antriebsscheibe an ihrem äußern Rande mit vorspringenden Zähnen versehen, welche der Gehilfe mit den Füßen stößt, während er mittels eines von oben herabhängenden Seils sich in hüpfender Bewegung erhält. Oder aber er sitzt neben dem Dreher und setzt durch einen langen, um die Scheibe geschlungenen Strick dieselbe in Rotation; auch kommt es vor, daß der Dreher allein, ganz wie es noch heutzutage im Nassau'schen Kannebäckerlande bei Coblenz geschieht, jedesmal vor dem Formen mit einem langen Stock die Schwungschweibe in rasche Umdrehung versetzt.

Wenn mehrere Stücke vereinigt werden, kittet sie der Chinese mit Schlicker an einander. Zu bewundern ist es, daß die Chinesen Geschirre von so außerordentlich dünner Schale herstellen, ohne das Gußverfahren anzuwenden, welches in Europa allgemein bekannt ist.

Das Abdrehen und Nachformen der lederharten Werkstücke mittels Stegen, Modellen und allerlei Putzinstrumenten ist in China durchweg üblich.

Ein wesentlicher Unterschied des chinesischen Verfahrens von der europäischen Betriebsart ist, daß in China das Geschirr vor der Glasur nicht verglüht, sondern letztere direct auf die ungebrannten Werkstücke aufgetragen wird, und zwar oft (oder sogar gewöhnlich), ehe die Formung vollendet ist. Man läßt nämlich den Tassen, Krügen oder Vasen als unteres Ende eine Art Stiel oder Griff von Porzellanmasse; denselben entfernt man nach Auftragen der Glasur in der Weise, daß an seiner Stelle der Fuß ausgeformt wird. Die Fabriken von Lischui und

Longtsiuën sind die einzigen, bei denen die Glasur nach dem Brande aufgetragen wird.

Wie die chinesische Porzellanmasse merklich leichtflüssiger als die europäische ist, so sind es auch die Glasurstoffe; letztere werden aus Feldspath und Kalk gemischt. Die Zusammensetzung zweier gebrannter Glasuren wurde gefunden, wie folgt:

Kieselsäure . .	68,0	64,1
Thonerde . . .	12,0	10,2
Eisenoxyd . .	Spur	Spur
Kalk	14,0	21,0
Alkali	6,0	5,1.

Ein compacter Kalkstein wird mit Farrenkräuterschichten abwechselnd aufgesetzt und gebrannt, das Product mit Wasser ausgezogen und nach Zuschlag von etwas Gyps durch wiederholtes Abschlämmen vom Bodensatz gereinigt. Salvétat bezweifelt, daß die Asche jener Pflanzen und der Gyps von chemischer Wichtigkeit oder Unentbehrlichkeit dabei seien, die ihnen die chinesischen Quellen beilegen.

Nachdem das Kalkwasser mit feinem Feldspath zu einem dünnen Schlamm gemischt ist, wird derselbe durch Eintauchen und Begießen aufgetragen. Sind indessen die Geschirre zu dünn, um diese Proceduren aushalten zu können, so nehmen die Chinesen ein Schilfrohr von 26mm Weite und 183mm Länge, dessen eines Ende mit Gaze überspannt ist und in den Glasurschlicker eingetaucht wird; dann bläst man durch das andere Rohrende die Glasur gleichsam wie einen feinen Thau auf die Geschirre und wiederholt dieses Blasen je nach Bedürfniß.

Es geht dem Glasiren sehr häufig ein Bemalen, am meisten die Blaumalerei, voraus. Zur letztern benützt man einheimische kobalthaltige Manganerze und neuerdings europäische Kobaltpräparate, die auf dem Seewege bezogen werden. Nach Salvétat enthielt eine Probe Blauerz von Yünnan:

Kieselsäure und unlösl. Rückstand	37,46
Kupferoxyd	0,44
Thonerde	4,75
Kobaltoxyd	5,50
Manganoxyd	27,50
Eisenoxyd	1,65
Kalk	0,60
Magnesia, Arsen, Nickel . . .	Spuren
Glühverlust	20,00.

Die chinesischen Kobalterze werden nach äußerlichen Kennzeichen sortirt, dann im Porzellanfeuer geglüht, kleingeschlagen, mit kochendem

Wasser einigemal abgewaschen und durch lang anhaltendes Stoßen im Mörser naß gepulvert.

Wir haben ferner die mit Hoachy bezeichneten Mineralien zu erwähnen; bald sind dies unreine, fette Thone, welche zur Pâte-sur-Pâte-Arbeit benützt werden, bald sind es magnesiareiche Steinarten, welche der Glasur beigemischt craquelirte Geschirre liefern.

	Hoachi von Koan-si	und von Su-chuen.[2]
Glühverlust	16,5	15,52
Kieselsäure	48,0	45,0
Thonerde	32,0	37,1
Magnesia	2,5	2,1
Eisenoxyd	Spur	1,2
Kalk	„	Spur
Alkali	1,0	0,52.

Der von Itier gelieferte Hoachy enthält als in Säure lösliche, geringe Beimengung die Bestandtheile des Dolomit. Das Unlösliche von

Kieselsäure	60,79 Proc.
Kalk	10,25 „
Magnesia	26,50 „
Thonerde und Eisenoxyd	0,40 „
Glühverlust	1,27 „

entspricht einem Gemenge von weißem Amphibol und Steatit, vorwiegend wasserhaltigem Magnesiumtrisilicat.

Diese craquelirten Waaren erzielen die Chinesen auch noch auf andere Art; sie tauchen nämlich scharf getrocknete und etwas erwärmte Geschirre rasch auf einen Augenblick in kaltes Wasser. Diese Stücke sind nach dem Brande ebenfalls von dem so beliebten dichten Netz feiner Risse bedeckt.

Die Herstellung und Anwendung der Kapseln ist dem europäischen Brauch ähnlich; besonders feuerfest sind die Kapseln gerade nicht, da sie selbst im günstigen Falle nicht über zehn Brände aushalten. Beim Einkapseln berühren die Chinesen ihr Geschirr nicht mit den Fingern, sondern hantiren es mittels einer Schnur; die Enden derselben werden über Kreuz in der einen Hand, eine zweizinkige hölzerne Gabel, woran die Schnur befestigt ist, mit der andern Hand gehalten.

Die Brennöfen ähneln den alten Wiener Porzellanöfen, den Nassauer Steinzeugöfen. Als übliche Maße werden angegeben: Höhe $3^m,15$, Breite $3^m,15$, Länge $6^m,30$, Höhe des Schornsteins $6^m,30$. Im Ofengewölbe, das stark genug ist, um auch während des Brandes bestiegen

[2] Annales de chimie et de physique, Bd. 31.

zu werden, befinden sich mehrere Oeffnungen, durch welche der Brand beobachtet, das Feuer geführt und Probe gezogen wird. Ist das Einsetzen durch die dem Schornstein gegenüber, d. h. am andern schmalen Ende, gelegene Thür vollendet, so wird diese zugemauert bis auf eine kleine Oeffnung, durch welche das Brennholz (meist Kiefern) während des ganzen Brandes hinein geworfen wird. Dem Feuerraum zunächst, gewissermaßen an Stelle unseres „Ständers", stehen häufig ungebrannte, leere Kapseln, dann folgen dicke Werkstücke aus schwerer schmelzbarer Porzellanmasse, in der Mittelpartie des Ofens feines Porzellan, und am Ende, dem Schornstein zu, wieder geringere Qualität aus leicht schmelzbarem Material.

Die Angaben über die Brennzeit schwanken zwischen 8 und 3 Tagen. Nach erreichter Gare werden das Schürloch und die Schaulöcher vermauert. Man setzt die Oefen stets so früh aus, daß beim Oeffnen die Kapseln noch rothglühend sind und nicht mit bloßen Händen ausgetragen werden können. Wie die chinesischen Autoren wiederholt betonen, ist man bemüht, die Oefen stets so rasch aus- und wieder einzusetzen, daß die im Mauerwerk vom vorhergehenden Brand verbliebene Wärme dem nächstfolgenden möglichst zu Gute kommt.

Wenden wir uns zur Farbendecoration, so haben wir außer der schon erwähnten Blaumalerei als Vollfeuerfarben der Chinesen: mehrere Roth von Hellorange bis Rothviolett mittels Kupferoxydul; die Uebergänge vom Blau zum Violett mittels Manganerzen, deren Kobaltgehalt im Verhältniß zum Mangan entsprechend geringer wird; verschiedene Braun mittels Eisenoxyd; Schwarz durch Ueberfangen von Braun mit Blau oder umgekehrt. Derartige Farben werden also *unter* oder *in* der Glasur applicirt und verlangen Porzellanfeuerhitze.

Ferner bedienen sich die Chinesen zur Malerei *auf* Glasur (*nach* dem ersten Brande) einer Reihe leichtflüssiger Farben; dieselben sind gewöhnlich auf Feldspath oder auf Rocaille-Fluß basirt und ähneln den europäischen Emails. Es würde wohl zu weit führen, hier alle die Analysen genau anzugeben, welche *Ebelmen* und *Salvétat* von einer großen Menge solcher chinesischer Schmelzfarben gemacht haben, und mag es genügen, aus den von Li und *Itier* nach Paris gesendeten Proben einige Beispiele anzudeuten.

Elfenbeinweiß enthielt Bleioxyd, Kiesel und Arsenik.

Schwarz: Mangan, Kobalt, Kupfer- und Bleioxyd.

Blau: Spathfluß 1) mit Kobalt, 2) mit Kupfer.

Gelb: Antimon.

Grün: Antimon und Kupfer.

Roth: Eisenoxyd, Bleioxyd, Spathfluß.

Carmin: Spathfluß mit Gold.

Rosa: Bleioxyd, Kiesel, Arsenik, Feldspath und Gold.

Das Einbrennen dieser Schmelzfarben geschieht in „offenen" oder „geschlossenen" Oefen; erstere scheinen sehr unvollkommener Art und nur mit großer Geschicklichkeit zu benützen. Letztere sind Muffelöfen von der Gestalt kleiner runder Steingutöfen; sie werden ganz geschlossen, 950^{mm} hoch aufgemauert und mit einem ringsum laufenden Mantel versehen, mit bemaltem Geschirr vollgesetzt, oben zugedeckt und dann mit Steinkohlen geheizt, welche man zwischen Ofenwand und Mantel schüttet.

Julien beschließt sein Buch mit einem kleinen Aufsatz über die japanische Porzellanfabrikation. Derselbe ist von Hoffmann in Leyden aus einem 1799 erschienenen japanesischen Werk übersetzt und behandelt beiläufig 20 Porzellanfabriken, welche bei Imari in der Provinz Fizen liegen. Die Industrie ist aus China über Corea nach Japan gelangt, erreichte aber erst im 13. Jahrhundert ziemliche Ebenbürtigkeit, als japanesische Keramiker nach China gegangen waren, um daselbst die Porzellantechnik gründlicher kennen zu lernen. Die Provinz Fizen enthält reiche Lager an Feldspath und Kaolin. Am bemerkenswerthesten ist, daß die Japanesen das Porzellan vor dem Glasiren verglühen. Hierin zeigt ihre Industrie einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der chinesischen.

Stellen wir zum Schluß die Hauptmomente zusammen, durch welche sich die chinesische Porzellantechnik von der europäischen unterscheidet, so sind es folgende.

1) Obschon die mechanischen Apparate viel unvollkommener, wichtige Methoden wie das Gußverfahren unbekannt sind, löst die chinesische Formerei in technischer Beziehung (von der ästhetisch-künstlerischen ist hier nicht die Rede) sehr schwierige Aufgaben mit erstaunlicher Fertigkeit.

2) Die Körpermasse ist leichter schmelzbar als hartes europäisches Feldspathporzellan, sie erreicht nie den geringen Kieselsäure- und hohen Thonerdegehalt von Meißner- und Sèvres-Porzellanen; ebenso ist die kalkreiche Glasur nicht so strengflüssig wie die unsrige.

3) Die Chinesen wenden den Verglühbrand nicht an.

4) Die Palette ihrer Porzellanfarben, selbst die der Schmelzfarben, zeigt zwar die oft kaum erklärlichen Resultate eines ganz ungeheuren Experimentirfleißes, verräth jedoch durch die Dürftigkeit an metallischen Rohstoffen im Vergleich zu Europa den größern Mangel chemischer Kenntnisse.

Ueber die Correctur des Wassers für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von A. Rosenstiehl.

Es ist unter den Fachleuten eine bekannte Thatsache, daß die wirkliche Ausgiebigkeit eines Farbstoffes immer größer ist, als die im Kleinen angestellten Färbeversuche angeben. Bei letztern arbeitet man nur mit 1l, beim Färben im Großen mit 600 bis 800l Wasser; die kleinere Menge Wasser gibt ihren natürlichen Kohlensäuregehalt beim Erwärmen in unverhältnißmäßig kurzer Zeit ab, die größere Menge Wasser dagegen hält einen Theil ihres Kohlensäuregehaltes während der ganzen Dauer der Färbung zurück. Die frühern Untersuchungen Rosenstiehl's (1874 214 485. 1875 216 447) haben festgestellt, daß Alizarin, wenn es die Beizen vollständig sättigen soll, einen bestimmten Kalkgehalt des Färbebades voraussetzt, daß Purpurin einen solchen Kalkgehalt erträgt, aber nicht absolut verlangt, daß mit Pseudopurpurin nur in reinem destillirtem Wasser und auch dann nur unsolide, wenig haltbare Nüancen gefärbt werden können. Aus denselben Versuchen geht ferner hervor, daß der Kalklack des Alizarins durch freie Kohlensäure leicht, der des Purpurins schwierig und der des Pseudopurpurins fast gar nicht zerlegt wird; aber die Bildung der beiden letztern Kalklacke wird durch die Anwesenheit der Kohlensäure wesentlich verzögert. In diesen Verhältnissen ist nach der neuesten Arbeit Rosenstiehl's (Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 112) der Grund für die Differenz zwischen der Färberei im Kleinen und der im Großen — und zusammenhängend damit auch die Erklärung für die weitere, ebenso bekannte, bis jetzt ebenso wenig enträthselte Thatsache zu suchen, daß es nicht möglich ist, in einem und demselben Bad zwei auf einander folgende Färbungen vorzunehmen, auch nicht wenn man gleichzeitig mit dem Farbstoff das zutreffende Quantum Kreide zusetzt. Die in der Flotte zurück gebliebene Menge Kohlensäure reicht nicht mehr aus, um den zugefügten kohlensauren Kalk für die active Theilnahme an der Färbung in Lösung überzuführen; sie reicht auch nicht aus, um die für das Färberesultat ungünstigen Kalklacke zu zersetzen, beziehungsweise deren Bildung zu verhindern. Es ist erinnerlich, daß Verfasser, von diesen Ideen geleitet, längere Zeit für seine Laboratoriumsversuche sich einer Lösung von doppeltkohlensaurem Natron mit Vortheil bedient hat, um das Wasser seiner Farbflotten im Kleinen zu corrigiren. Die Unbeständigkeit dieser Verbindung hat ihn jedoch später veranlaßt, die Kohlensäure in Form eines Kohlensäurestromes in das Farbbad einzuführen. Von nun an waren seine Versuche im Kleinen vollkommen in Uebereinstimmung mit den Färbungen im Großen, das Bad erhielt

sich auffallend klar, und es resultirte eine Ersparniß an Farbmaterial bis zu 20 Proc.[1]

Rosenstiehl hat auch diese Methode wieder verlassen, weil deren Ausführung im Großen nicht so leicht sich bewerkstelligen läßt. Er verwendet jetzt zu seinen Versuchen eine Lösung von essigsaurem Kalk. Vermöge ihrer sauren Natur sind die Krappfarbstoffe, die natürlichen sowohl als die künstlichen, im Stande, lösliche Kalksalze, wie essigsauren, salzsauren, salpetersauren Kalk, in der Siedhitze zu zerlegen, so daß in der ursprünglich neutralen Flüssigkeit die freien Säuren sich nachweisen lassen. Das Auftreten freier Salzsäure oder Salpetersäure in einer Farbflotte ist immerhin gefährlich; freie Essigsäure schadet in keiner Weise, weshalb die Anwendung des essigsauren Salzes allein für die Praxis zu berücksichtigen ist. Die Wirkung desselben ist bei Anwesenheit eines mordancirten Stoffes, also unter den Verhältnissen, wie sie gerade die Färberei mit sich bringt, eine noch viel durchschlagendere, sofern der Kalk sogleich Gelegenheit findet, mit dem Farbstoff und der Basis des Mordant einen jener für die Färberei mit den Krappfarbstoffen so wichtigen Doppellacke zu bilden (vgl. 1875 216 447). Wird genau 1 Aeq. essigsaurer Kalk auf 1 Aeq. Alizarin genommen, so erhält man in destillirtem Wasser eine ganz vollkommene Färbung; noch etwas vollständiger wird das Bad ausgezogen bei Anwendung von 2, weniger vollständig bei Anwendung von 3 Aeq. Kalksalz. Auch das Purpurin färbt die Mordants leicht bei Gegenwart von essigsaurem Kalk; zwei Aequivalente des letztern auf 1 Aeq. Purpurin liefern sehr gute Färberesultate. Sogar das Pseudopurpurin verträgt einen Zusatz dieses Salzes, wenn auch im Ueberschuß zugefügt; während des Färbens geht es theilweise in Purpurin über. Schließlich folgt hieraus und ist durch die Versuche bestätigt, daß auch die Krappextracte und die künstlichen Alizarine für Roth und für Violett bei Gegenwart von 2 Aeq. essigsaurem Kalk leicht die Mordants sättigen; das Farbbad wird vollkommen ausgezogen und ist zuletzt viel klarer, als wenn man mit Kohlensäure operirt.

[1] Es ist zu bemerken, daß Verfasser für seine Laboratoriumsversuche sich einer eigenen Miniaturfärbstande bediente, um den Verhältnissen der Fabrikation im Großen möglichst nahe zu kommen, namentlich in Ansehung der nöthigen Wassermenge. Dieselbe wurde ferner nicht, wie sonst üblich, mit frei ausströmendem Dampf, sondern mit geschlossenen Dampfröhren erwärmt. Es soll damit bezweckt werden (und diese Anschauung ist sicherlich die richtige), daß die Wirkung der Flotte, wenn sie auf den Höhepunkt ihrer Temperatur angekommen ist, nachdem sie schon einen großen Theil des Farbstoffes an die bedruckten Stoffe abgetreten hat, nicht eine weitere Abschwächung durch fortgesetzte Vermehrung des Condensationswassers erfährt — gerade in der Zeit, in welcher die möglichst vollständige Erschöpfung des Bades vor sich gehen soll. Die Versuche wurden mit 25m langen Abschnitten, unter Anwendung von 1½ bis 2l Wasser pro Meter, ausgeführt.

Rosenstiehl verwendet nun den essigsauren Kalk bei seinen Färbeversuchen in folgender Weise. Das Wasser, welches ihm zu Gebote steht, ist das der Doller. Dasselbe enthält 50^{mg} (1 Milligrammäquivalent) kohlensauren Kalk in 1^l; diesen führt er zunächst in essigsauren Kalk über durch Hinzufügen von 10^{cc} einer Zehntelnormalessigsäure (im Liter $6^g HC_2H_3O_2$, oder $18^{cc},3$ Essigsäure von 1,045 spec. Gew.). Der Gehalt von 1^l Flußwasser an essigsaurem Kalk ist jetzt äquivalent mit $0^g,240$ Alizarin oder mit $0^g,256$ Purpurin. Um in dem Färbebad das günstigere Verhältniß von 2 Aeq. Kalksalz auf 1 Aeq. Alizarin oder Purpurin herzustellen, werden noch weitere 10^{cc} einer Zehntellösung von essigsaurem Kalk zugegeben. Diese Zehntellösung wird erhalten durch Vermischen von $41^g,5$ einer Lösung von essigsaurem Kalk, deren spec. Gew. 1,115 ist, mit $6^g,1$ Essigsäure vom spec. Gew. 1,045 und Auffüllen des Ganzen mit Wasser bis zu 1^l. Die Flüssigkeit enthält somit einen Ueberschuß an Essigsäure, welcher beim Färben nicht schadet, sich vielmehr bei einer Reihe von Versuchen als vortheilhaft erwiesen hat.

Mit dieser Correctur des Wassers erhielt Rosenstiehl beim Färben im Kleinen Resultate, welche mit den beim Färben im Großen erhaltenen in möglichster Uebereinstimmung waren. Das Verfahren bietet aber außerdem den großen Vortheil, daß man ohne allen Anstand mehrere Färbungen hinter einander in demselben Bad, ohne zu leeren, ausführen kann, indem man nur für jede neue Färbung das entsprechende Farbmaterial und je auf 1 Aeq. des letzteren 1 Aeq. essigsauren Kalk hinzuzufügen hat, d. h. es bietet den großen Vortheil, daß es erlaubt, mit einem Ueberschuß von Farbmaterial bei niedrigerer Temperatur und in kürzerer Zeit zu färben, weil man eben nicht mehr genöthigt ist, die Flotte bei jedem Färbeposten gänzlich zu erschöpfen. Gleichzeitig erhält das in manchen Fabriken schon längere Zeit übliche Verfahren, das Wasser der Farbflotten mit Essigsäure zu corrigiren, durch Rosenstiehl's Studien eine nachträgliche Bestätigung und theoretische Beleuchtung. Dasselbe erweist sich hiernach als ganz rationell und allgemein durchführbar, auch für Wasser, welches außer kohlensaurem Kalk noch Schwefelsäure- oder Salzsäureverbindungen enthält. In diesem Fall wird Zusatz von essigsaurem Kalk oder auch von essigsaurem Natron das bisherige Verfahren ergänzen. Doch ist letzteres Salz mit großer Vorsicht zu verwenden; denn sobald es in größerer Menge zugefügt wird, als die Umsetzung jener Schwefelsäure und Salzsäureverbindungen erfordert, wird es auf das Färberesultat einen schädlichen, nicht aber einen vortheilhaften Einfluß ausüben. Kl.

Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche.

Nach §. 16 der Gewerbe-Ordnung vom 21. Juni 1869 ist zur Errichtung von (gewerblichen) Anlagen, welche durch die örtliche Lage oder die Beschaffenheit der Betriebsstätte für die Besitzer oder Bewohner der benachbarten Grundstücke oder für das Publicum überhaupt erhebliche Nachtheile, Gefahren oder Belästigungen herbeiführen können, die Genehmigung der nach den Landesgesetzen zuständigen Behörde erforderlich. (Vgl. die für Frankreich erlassenen Bestimmungen, 1827 **25** 156.)

Das preußische Handelsministerium hat eine „Technische Anleitung zur Wahrnehmung der den Kreisausschüssen, hinsichtlich der Genehmigung gewerblicher Anlagen, übertragenen Zuständigkeiten" bekannt gemacht, welcher wir das Nachstehende entnehmen:

I. Allgemeine Gesichtspunkte.

Bei Prüfung der Concessionsgesuche ist davon auszugehen, daß nur solche Nachtheile, Gefahren oder Belästigungen, welche in der physischen Einwirkung der Anlage auf ihre Umgebung ihren Grund haben, zur Erörterung zu ziehen sind, Nachtheile anderer Art aber, auf welche zuweilen im contradictorischen Verfahren der Einspruch der Opponenten basirt wird, z. B. schädliche Concurrenz, Vertheuerung der Arbeitskräfte, stärkere Abnützung öffentlicher Wege, Erhöhung der Feuerversicherungsprämie u. dgl. ebenso außer Betracht bleiben, wie Einwendungen, welche auf speciellen privatrechtlichen Titeln beruhen.

Es ist zu erwägen, ob jene Nachtheile, Gefahren oder Belästigungen dasjenige Maß überschreiten, dessen Duldung sowohl den Nachbarn als dem Publicum im Interesse der für die allgemeine Wohlfahrt unentbehrlichen Industrie angesonnen werden kann.

Ist diese Frage auf Grundlage der von dem Antragsteller vorgelegten Projectstücke zu bejahen, so wird in eine weitere Erörterung darüber einzutreten sein, ob durch Vorschriften über die Einrichtung der Anlage oder die Art und Weise des Betriebes der Umgebung genügender Schutz gewährt werden kann. Nur wenn sich dies als unausführbar herausstellt, wird die Abweisung des Concessionsgesuches, andernfalls aber die Ertheilung der Concession unter gleichzeitiger Festsetzung der für erforderlich erachteten Bedingungen und Vorbehalte auszusprechen sein.

Besondere Sorgfalt verlangt die Behandlung der festen und flüssigen Fabrikabgänge (vgl. 1874 **211** 201). Das Vergraben und Versenken derselben wird nur ausnahmsweise bei erwiesener Unschädlichkeit dieses Beseitigungsmodus gestattet werden können, und die Ableitung der Abgänge in öffentliche oder Privat-Gewässer ist häufig mit so schweren, die lebhaftesten und begründetsten Klagen der Nachbarn hervorrufenden Uebelständen verknüpft, daß gerade dieser Punkt die vollste Aufmerksamkeit der Concessionsbehörde erheischt. Es kann nicht für angemessen erachtet werden, in dem Concessionsverfahren diesen Gegenstand von der Erörterung auszuschließen und der besondern polizeilichen Regelung vorzubehalten; vielmehr ist die Concession, wenn die Absicht des Unternehmers, sich der Betriebsabgänge durch Ableitung derselben in Wasserläufe zu entledigen, aus seinen ausdrücklichen Erklärungen oder aus den Umständen des Falles erhellt und hiervon erhebliche Uebelstände zu besorgen sind, zu versagen, oder an die geeigneten Bedingungen zu knüpfen. Im Falle der Concessionsertheilung ist es überdies rathsam, der Polizeibehörde ausdrücklich das Recht zu wahren, jederzeit die Ableitung der Abgänge in Wasserläufe von weitern Be-

dingungen abhängig zu machen oder auch gänzlich zu untersagen, falls die bei Ertheilung der Concession gegebenen Vorschriften sich als unzulänglich erweisen sollten. Soweit Interessen von Fischereiberechtigten betheiligt sind, ist auch dies geeignet zu beachten. (Vgl. 1874 **214** 85.)

Nach alter Praxis pflegt bei Fabriken mit größern Feuerungsanlagen vorgeschrieben zu werden, daß der Unternehmer verpflichtet sei, durch Einrichtung der Feuerungsanlage, sowie durch Anwendung geeigneten Brennmaterials und sorgsame Bewartung auf eine möglichst vollständige Verbrennung des Rauches hinzuwirken, auch, falls sich ergeben sollte, daß die getroffenen Einrichtungen nicht genügen, um Gefahren, Nachtheile oder Belästigungen durch Rauch, Ruß ꝛc. zu verhüten, auf Anordnung der Polizeibehörde solche Abänderungen in der Feuerungsanlage, im Betriebe, sowie in der Wahl des Brennmaterials vorzunehmen, welche zur Beseitigung der hervorgetretenen Uebelstände besser geeignet sind. (Vgl. 1876 **220** 87.)

Die Beibehaltung dieser Concessionsclausel empfiehlt sich nicht blos im Interesse der Nachbarschaft, sondern ebensowohl des Unternehmers, welchem in der Einrichtung der Feuerungsanlage und der Wahl des Brennmatrials freier Spielraum gewährt und in Folge dessen die rasche Benützung technischer Fortschritte und günstiger Conjuncturen ermöglicht wird.

Die Gewerbe-Ordnung verpflichtet in §. 107 alle Gewerbe-Unternehmer, auf ihre Kosten alle diejenigen Einrichtungen herzustellen und zu unterhalten, welche mit Rücksicht auf die besondere Beschaffenheit des Gewerbebetriebes und der Betriebsstätte zu thunlichster Sicherung der Arbeiter gegen Gefahr für Leben und Gesundheit nothwendig sind. Wenn nun auch der Behörde das Recht zusteht, bei concessionirten Anlagen, wie bei solchen, welche der Concessionspflicht nicht unterliegen, *jederzeit* auf Ausführung der entsprechenden Einrichtungen zu dringen (§. 148 Nr. 10), so soll doch nach §. 18 das Concessionsverfahren mit dazu benützt werden, die zum Schutze der Arbeiter erforderlichen Maßregeln zu erörtern und in Form von Bedingungen vorzuschreiben. In dieser Beziehung ist vornehmlich darauf zu sehen, daß die Arbeitsräume in Bezug auf Flächeninhalt, Lage, Heizung, Beleuchtung und Ventilation den allgemeinen Regeln der Gesundheitspflege entsprechen und die Triebmaschinen, Transmissionen, Fallthüren und Treppenöffnungen eine Einfriedigung erhalten. Weiter soll:

1) Jede gewerbliche Anlage und Fabrik mit einer ausreichenden Zahl angemessen eingerichteter, nicht direct mit den Fabrikräumen in Verbindung stehender Aborte versehen sein, und zwar für die Geschlechter getrennt.

2) In allen größern Fabriken, wo die Arbeiter während der Arbeit einen Theil der Kleider abzulegen oder besondere Arbeitskleider anzulegen gezwungen sind, müssen geeignete Räume zu deren Aufbewahrung hergestellt werden, besonders dann, wenn auch weibliche Arbeiter und Kinder beschäftigt werden. Diese Räume sind für die Geschlechter zu trennen und müssen überall da, wo die Arbeiter in erheblicherm Maße dem Staub oder der Erhitzung ausgesetzt sind, mit ausreichenden Waschvorrichtungen versehen sein.

3) Können in größern Fabriken die Arbeiter während der Mittagsstunde sich nicht nach Hause begeben, so sind für dieselben ausreichende, heizbare und angemessen eingerichtete Speiseräume herzustellen, und gleichzeitig geeignete Vorkehrungen zum Erwärmen der mitgebrachten Speisen einzurichten. Die unter 2 erwähnten Räume können bei angemessener Größe und Einrichtung auch als Speiseräume verwendet werden. — Ein gesundes Trinkwasser muß in allen Fabriken den Arbeitern zu Gebote stehen.

II. Einzelne Anlagen.

1. Gasbereitungs- und Gasbewahrungs-Anstalten.

Es handelt sich hierbei um solche Anlagen, in denen durch trockene Destillation organischer Stoffe, insbesondere von Steinkohlen, Braunkohlen, Holz ꝛc., Leuchtgas dargestellt, gereinigt und zur Verwendung angesammelt wird. Sie erfordern verhältnißmäßig umfangreiche Betriebsstätten und sind in gewerbepolizeilicher Hinsicht insoweit von besonderer Wichtigkeit, als sie meistens in oder in unmittelbarer Nähe von Städten und bewohnten Orten, in denen das erzeugte Gas Verwendung findet, betrieben werden.

Die Belästigungen und Nachtheile, welche den Anwohnern durch den Betrieb dieser Anlagen erwachsen können, sind hauptsächlich folgende:

a) Belästigungen durch den Rauch der Retortenfeuerungen. Zur Verhütung solcher Belästigungen ist Bestimmung nach Maßgabe der aufgestellten allgemeinen Gesichtspunkte zu treffen.

b) Uebelstände, verursacht durch Reinigung der das Gas aus den Retorten abführenden Steigeröhren vermittels Ausbrennens. Es empfiehlt sich, diese Art der Reinigung nicht zu gestatten.

c) Belästigungen durch übelriechende Dünste, welche sich beim Ablöschen der aus den Retorten gezogenen glühenden Kokes mehr oder weniger entwickeln. — Es kann hierin ein Anlaß liegen, das Ablöschen der glühenden Kokes im Freien zu untersagen, insbesondere wenn sich in der Nähe der Ablöschstelle bewohnte Gebäude befinden, denen durch den vorherrschenden Wind dieser Dunst und Dampf zugeführt wird.

d) Verunreinigung des Erdreiches und der Gewässer durch das bei der Destillation der Kohlen und bei dem Gasreinigungsprocesse erzeugte Gaswasser (vgl. 1874 **211** 139). Nach dem Abkühlen des Gases in Condensationsvorrichtungen erfolgt dessen Reinigung theils durch Kalk, theils durch ein Gemenge von Eisenoxyd mit Sägespänen oder ähnlichen lockern Substanzen (Laming'sche Masse). Das Gaswasser enthält Ammoniak, auch Schwefel- und Cyanverbindungen, welche, wenn dasselbe in das Erdreich versenkt wird, auf weite Entfernungen hin die Brunnen inficiren, auch die Vegetation schädigen können. Es ist daher geboten, das Versenken desselben in das Erdreich unbedingt zu untersagen und dagegen die Bedingung zu stellen, alle diese überdies mehr oder weniger widrig riechenden Flüssigkeiten und Abwässer in wasserdichten, bedeckt gehaltenen Behältern anzusammeln. Es empfiehlt sich dabei, die Beseitigung dieser Flüssigkeiten von dem Grundstücke der Gasanstalt unter Controle zu stellen.

e) Feuer- und Explosionsgefahr, insbesondere bezüglich der Gasbehälter, der sogen. Gasometer. Die Gasometer werden theils im Freien, theils, um sie gegen die Einwirkungen des Sturmes und des Frostes zu schützen, in besondern Gebäuden aufgestellt, die zu andern Zwecken gleichzeitig nicht benützt werden dürfen. Im ersten Falle ist ihre Entfernung von nachbarlichen Gebäuden so zu bemessen, daß sie möglichst geschützt sind und von herabstürzenden brennenden Hölzern nicht getroffen werden können. Auch muß ringsum noch ein zur Aufstellung und Handhabung von fahrbaren Löschvorrichtungen genügender Raum bleiben. — Dasselbe gilt für die Gasometergebäude. Um das in Folge von Undichtheiten sich in diesen Gebäuden etwa ansammelnde Gas unschädlich in die Atmosphäre abzuführen, sind solche in ihrem oberen Theile mit Oeffnungen zu versehen, welche durch entsprechende, von außen zu handhabende Vorrichtungen nach Bedürfniß geöffnet und verschlossen werden können. Die Anlage

von Feuerungen im Gasometergebäude ist unbedingt zu untersagen, und das Eintreten in dasselbe mit Licht nur unter der Bedingung zu gestatten, daß Davy'sche Sicherheitslampen benützt werden. — Endlich ist die ausschließliche Anwendung von Davy'schen Sicherheitslampen in allen solchen Räumen der Anstalt, in denen Gasausströmungen zu befürchten sind, zur Bedingung zu machen.

2. Anstalten zur Destillation von Erdöl.

In diesen Anlagen wird durch Umdestillation von rohem Erdöl raffinirtes Petroleum bereitet. Bei dem Betriebe derselben können in Folge von Undichtigkeiten der Destillationsgeräthe Dämpfe entweichen, welche die Nachbarschaft belästigen. Auch kann bei nicht feuersicher angelegten Gebäuden der Betrieb feuergefährlich sein. Es ist deshalb bei der Concessionirung dieser Anstalten vorzuschreiben, daß dieselben mit gut eingerichteten, völlig dichten, zu einer möglichst vollständigen Condensation der Dämpfe geeigneten Destillationsapparaten versehen, und daß die Arbeitsräume feuersicher angelegt, am besten massiv überwölbt werden.

Die Lagerräume für das rohe Erdöl dürfen nur mit Davy'schen Sicherheitslampen betreten werden.

Auch sind die Polizeivorschriften bezüglich der Lagerung des Petroleums zu beachten.

3. a.b. Anlagen zur Bereitung von Braunkohlen- und Steinkohlentheer, sofern sie außerhalb der Gewinnungsorte des Materials errichtet werden.

Es handelt sich bei diesen Anstalten um die Abschwälung von Braun- und Steinkohlen behufs der Gewinnung von Theer und dessen Destillationsproducten (Photogen, Solaröl, Schmieröl, Paraffin 2c.). Bei diesen Processen können übelriechende, die Nachbarschaft belästigende, auch feuergefährliche Dünste erzeugt werden; es können durch den Betrieb der erforderlichen Feuerungsanlagen Uebelstände in Folge der Verbreitung von Rauch 2c. entstehen, und auch durch die flüssigen, bei den Reinigungsoperationen entstehenden Abgänge können Belästigungen der Nachbarschaft herbeigeführt werden.

Zu diesem Gewerbebetriebe ist ein verhältnißmäßig großes Grundstück von geeigneter Lage erforderlich.

Für die Destillationsapparate gilt das unter Nr. 2 (Destillation von Erdöl) Bemerkte. Bezüglich der Beseitigung der bei dem Reinigen der Producte entstehenden flüssigen Abgänge vergleiche Allgemeine Gesichtspunkte (und 1866 182 315).

Da die Destillationsoperationen, sowie auch die Reinigungsmanipulationen Feuersgefahr herbeiführen können, so ist darauf zu sehen, daß die betreffenden Processe nur in solchen Räumen ausgeführt werden, welche eine genügende Garantie gegen Feuersgefahr darbieten. Die für den Betrieb erforderlichen Feuerungen müssen den in den allgemeinen Gesichtspunkten bezeichneten Anforderungen entsprechen.

3. c. Anlagen zur Bereitung von Kokes, sofern sie außerhalb der Gewinnungsorte des Materials errichtet werden.

Bei dem Betriebe derselben werden Steinkohlen durch Erhitzung in mehr oder weniger geschlossenen Vorrichtungen, welche die Gestalt von Canälen oder Schächten haben, in Kokes verwandelt.

Mögliche Uebelstände sind:

Entwicklung dampfförmiger, brennbarer übelriechender Producte.

Ausströmen großer Mengen von Wasserdämpfen beim Ablöschen der den Oefen entnommenen glühenden Kokes.

Rauchgase und Verbrennungsproducte, welche beim Betriebe erzeugt werden.

Mit Rücksicht hierauf wird es sich bei der Concessionirung solcher Anlagen darum handeln, daß die bei der Verkokung entstehenden Gase und Theerdünste möglichst vollständig in den Zügen des Kokesofens selbst, oder in andern Heizvorrichtungen verbrannt werden. Auch müssen die Feuerungen so eingerichtet sein, daß sie dem unter den allgemeinen Gesichtspunkten Gesagten entsprechen.

Die Verbreitung von Wasserdämpfen und Dünsten beim Ablöschen der glühenden Kokes läßt sich durch bauliche Einrichtungen ꝛc. nur schwer verhüten. Deshalb dürfen derartige Anstalten nur in einer solchen Entfernung von bewohnten Gebäuden angelegt werden, daß deren Bewohner einer Belästigung durch diese Dämpfe und Dünste nicht ausgesetzt sind. Entfernungen, welche eine Garantie gegen erhebliche Belästigungen der Umwohner leisten, lassen sich allgemein nicht vorschreiben, sondern sind in jedem einzelnen Falle nach Maßgabe der localen Verhältnisse der projectirten Anstalten und der vorherrschenden Windesrichtungen festzustellen.

4. Glas- und Rußhütten.

Der Betrieb dieser Anlagen kann Belästigungen durch Rauch und Ruß verursachen, und deshalb ist bei deren Concessionirung namentlich die bezügliche Bestimmung der allgemeinen Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen. Die gedachten Uebelstände können wie bei den Kalk- und Ziegelöfen durch einen Schornstein von angemessener Höhe wesentlich vermindert werden. Sind bewohnte Liegenschaften in der Nähe, so empfiehlt es sich, dem Schornsteine eine solche Höhe zu geben, daß der ausströmende Rauch über die nächsten bewohnten Häuser hinweggeführt wird.

5. Kalk- (Cement-) Oefen.

In diesen Oefen werden Kalksteine oder Cementmaterialien behufs der Bereitung von Mörtel gebrannt. Dieselben haben eine sehr verschiedenartige Form; meistens sind sie cylindrisch, prismatisch, auch kegel- und trichterförmig gestaltet. Auch ihre Construction ist sehr verschieden, je nachdem sie für einen continuirlichen, oder nur für einen periodischen Betrieb bestimmt sind. Bei dem Betriebe derselben können Belästigungen durch Rauch und auch durch den Staub des gebrannten Kalkes herbeigeführt werden; es kommt deshalb bei ihrer Concessionirung insbesondere die allgemeine, die Feuerungen betreffende Bestimmung in Betracht. Ein wesentliches Hilfsmittel zur Milderung des gedachten Uebelstandes ist ein Schornstein von entsprechender Höhe. Wenn bewohnte Liegenschaften in der Nähe sich befinden, so empfiehlt es sich, die Höhe des Schornsteines so zu bemessen, daß unter normalen Verhältnissen der ausströmende Rauch über die benachbarten Gebäude fortgeführt wird.

Auch empfiehlt es sich, die etwa den Nachbargrundstücken oder den öffentlichen Wegen zugekehrten Beschickungsöffnungen mit Thüren zu versehen, und auch Vorrichtungen, durch welche der Verbreitung von Kalkstaub vorgebeugt wird, z. B. Vorbauten vor den Auszugsöffnungen anzubringen.

6. Gypsöfen.

Durch den Betrieb dieser Oefen werden weniger leicht, als durch den Betrieb der Kalk- und Cementöfen Uebelstände durch Rauch, Ruß ꝛc. herbeigeführt, weil zum

Brennen von Gyps ein wesentlich geringerer Wärmegrad als zum Brande von Kalk erforderlich ist, und in Folge dessen die Feuerungen der Regel nach weniger umfangreich sind. Da es sich hier lediglich um die Beseitigung des Rauches handelt, so kommt insbesondere die hierauf bezügliche, unter den allgemeinen Gesichtspunkten erwähnte Bestimmung in Betracht.

7. Ziegelöfen.

Dieselben zerfallen in zwei Hauptclassen: in die continuirlichen, in welchen die Feuerung ununterbrochen unterhalten wird, und in die periodischen, bei denen der Betrieb mit Unterbrechungen stattfindet. Die Gestalt der Brennräume und die specielle Einrichtung der Feuerungen ist eine sehr verschiedene.

Bei dem Betriebe der Ziegelöfen können Belästigungen durch Rauch stattfinden. Dieser Uebelstand kann durch gute Construction der Feuerungen und durch die Anlage eines Schornsteines von geeigneter Höhe wesentlich abgemindert werden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die continuirlichen ringförmigen Oefen den Rauch besser verzehren, als die periodisch betriebenen, einfachen Oefen.

8. Anlagen zur Gewinnung roher Metalle.

Die chemischen Operationen zur Darstellung der Metalle (Hüttenprocesse) sind theils Schmelzprocesse (für Blei, Silber, Kupfer, Nickel, Kobalt), theils Destillations- oder Sublimationsprocesse (für Zink oder Arsen), theils Processe auf nassem Wege.

Bei der Verhüttung schwefelartiger Erze entwickelt sich schweflige Säure, bei einem Arsengehalte der Erze auch arsenige Säure. Da die schweflige Säure schon in geringen Mengen auf große Entfernungen hin einen schädlichen Einfluß auf die Vegetation ausübt, so muß die Auswahl eines Ortes für derartige Hüttenanlagen mit besonderer Umsicht geschehen. Am besten eignet sich dafür eine sterile Gegend. Unter allen Umständen ist ein Terrain von geeigneter Größe erforderlich (vgl. 1876 **220** 89).

Als Mittel, den Einfluß der schwefligen Säure in möglichst engen Grenzen zu halten, empfehlen sich: die Anwendung passend construirter Oefen statt der früher üblichen Haufen und Stadeln, die Benützung der schwefligen Säure zur Schwefelsäurefabrikation, die Absorption derselben in mit Kalk oder mit in Soda getränkten Kokes gefüllten Thürmen, oder endlich, wenn diese Mittel nicht anwendbar sind, das Einleiten des Gases in einen Schornstein von beträchtlicher Höhe.

Auf die Höhe des Schornsteines wird wesentlich der Umfang des Betriebes und die Lage des Hüttenwerkes (ob im Thale, an einem Berge oder auf demselben), Windrichtung u. a. Einfluß nehmen.

Verflüchtigte metallische Dämpfe, welche auf den thierischen und vegetabilischen Organismus schädlich einwirken — in erster Linie Blei- und Arsenikverbindungen — lassen sich durch hinreichend geräumige trockene oder nasse Condensationskammern, verbunden mit einem hohen Schornstein, meist zur Genüge beseitigen. Man leitet zu dem Ende den Rauch zweckmäßig in geräumige Kamine oder Canäle, event. in Bleikammern (behufs Ausnützung der schwefligen Säure zur Schwefelsäurefabrikation) und den Rest in den Schornstein.

Bei der Anwendung von Chlorverbindungen, z. B. von Kochsalz, so für die Silber- und Kupferextraction, treten Chlor- und Chlorwasserstoffgas auf, welche nicht minder schädlich als schweflige Säure sind. Diese Producte können in mit

Wasser gespeisten Koksthürmen großentheils zurückgehalten werden, in welchen dann auch Metalldämpfe sich condensiren.

Die bei den metallurgischen Arbeiten entstehenden festen Abfälle, die Schlacken, Ofenbrüche, Fluthafter ꝛc. können gleichfalls Uebelstände herbeiführen. Die Ablagerung derselben darf nur an solchen Orten geschehen, wo weder Menschen noch Vieh Schaden daran nehmen können. Die Schlacken, namentlich die vom Puddeln und Schweißen des Eisens, erhalten sich unter einer erstarrenden und leicht zerbrechenden Kruste längere Zeit sehr heiß.

Besondere Vorsicht erheischt die Aufbewahrung, Ablagerung der bei der Zink- und Arsengewinnung entstehenden Rückstände. Derartige Abfälle gerathen nämlich, wenn u. a. Kohlentheilchen und Schwefelmetalle eingemengt sind, zuweilen in Brand und entlassen schweflige Säure. Auch können beim Verwittern und Auslaugen solcher Halden durch Regen die Vegetation verderbende und benachbarte Gewässer verunreinigende Metallösungen entstehen, weshalb es sich empfiehlt, die Sohle der betreffenden Lagerplätze wasserdicht herzustellen und dieselben nur in größerer Entfernung von Nachbargrundstücken und Gewässern anzulegen. Ganz besondere Fürsorge ist bei Aufstürzung von Arsenikrückständen zu treffen, welche von der Verarbeitung von Arsenikkies oder Arsenikalkies auf Fliegenstein entstehen, auch nach vorheriger Röstung zu reichlicher Bildung von löslichen Metallsalzen durch Verwitterung Veranlassung geben können. Der Verbreitung des die Umgebung belästigenden Metallrauches bei Sublimations- und Destillationsprocessen ist durch geeignete Apparate, Condensationsvorrichtungen und Essen möglichst entgegen zu wirken. Die Aufbewahrung der Arsenhüttenproducte hat unter sicherm Verschluß stattzufinden.

Die Metalldarstellung auf nassem Wege hat, wie z. B. der Kupferchlorations- und Cementationsproceß, die Bildung von festen Rückständen und von sauren Abgangsflüssigkeiten im Gefolge. Für die Aufbewahrung der erstern gilt das über Zink- und Arsenrückstände Gesagte. Die sauren metallischen Lösungen können Gewässer leicht erheblich verunreinigen und dürfen in dieselben nur dann eingelassen werden, wenn dadurch Uebelstände nicht entstehen. In jedem Falle müssen sie vorher abgeklärt und entsäuert werden.

9. Metallgießereien.

Dieselben bezwecken das Umschmelzen von Metallen oder Legirungen, um dieselben in bestimmte Formen zu bringen, sowie auch die Darstellung von Legirungen. Das Schmelzen kann sowohl in Tiegeln, als auch in Oefen geschehen.

Die Anstalten, in welchen das Schmelzen lediglich in Tiegeln stattfindet, sind nicht concessionspflichtig.

Die Schmelzräume müssen feuersicher und von bewohnten Nachbargrundstücken so weit entfernt sein, daß nicht Belästigungen durch Auswürfe von Funken oder glühenden Substanzen aus den Schornsteinen der Oefen und durch Dünste stattfinden. Funkenfänger, sowie entsprechend hohe Schornsteine sind geeignete Schutzmittel gegen Unzuträglichkeiten, welche in der Verbreitung von Metalldünsten, Gasen und Funken beruhen können.

Bei Anwendung von Ventilatoren sind Constructionen zu wählen, welche möglichst wenig Lärm verursachen.

10. Hammerwerke.

Der Betrieb der Hammerwerke, zu welchen auch die Stampf- und Walzwerke zu zählen sind, kann Belästigungen durch Lärm, sowie durch Erschütterungen und

auch Beschädigungen verursachen. Die Erschütterungen werden hinreichend vermieden durch eine gute Isolirung der Fundamente, sowie bei Hammer- und Stampfwerken durch eine ausreichende Schwere der Chabotte, welche bei größern Werken dieser Art, wenn Sandboden vorhanden ist, mindestens das Zehnfache, bei Steinboden mindestens das Zwanzigfache des Bär- oder Stempelgewichtes haben muß, während bei kleinern Werken das Fünf- resp. Zehnfache des Bär- oder Stempelgewichtes genügt.

Der Lärm läßt sich nicht vermeiden, weshalb auf eine hinreichende Entfernung von bewohnten Gebäuden Rücksicht genommen werden muß.

11. Schnellbleichen.

In diesen Anstalten wird und zwar hauptsächlich unter Beihilfe von alkalischen Stoffen (Lauge, Kalk) und von Chlor das Bleichen von Garn und von Geweben ausgeführt. Uebelstände werden bei diesem Gewerbebetriebe hauptsächlich durch die Ableitung der unreinen, mit Resten von Chlor und Laugen behafteten Abwässer, sowie auch durch die bei der Bereitung von Chlor resultirenden flüssigen Abgänge herbeigeführt. Um dieselben zu vermeiden, müssen die betreffenden Flüssigkeiten nach Maßgabe der unter den allgemeinen Gesichtspunkten erörterten Bestimmungen beseitigt werden.

12. Firnißsiedereien.

Bei der Bereitung von Firniß wird Oel mit Bleiglätte, Bolus oder ähnlichen Körpern stark erhitzt. Da hierbei übelriechende Dünste entwickelt werden, so ist es erforderlich, daß das Siedegefäß an seinem obern Ende mit einem Rohre versehen sei, welches diese Dünste behufs ihrer Verbrennung in die Feuerung leitet, und daß das Siedegefäß während des Siedeprocesses bedeckt gehalten werde. Wegen der durch ein starkes Erhitzen größerer Partien Oel möglicherweise entstehenden Feuersgefahr ist es erforderlich, daß die betreffenden Arbeitsräume feuersicher angelegt, am besten überwölbt werden, und daß die Feuerung der Siedekessel nicht im Siederaume selbst stattfindet (vgl. Seifensiedereien).

Da erfahrungsmäßig trotz aller Vorsichtsmaßregeln eine Emanation übelriechender Dünste z. B. beim Oeffnen des Siedebehälters nicht vermeidlich ist, so bietet die Concessionirung derartiger Anstalten in der Nähe von Wohnhäusern Bedenken dar.

13. Stärkefabriken.

Zur Fabrikation der Stärke dienen sowohl Kartoffeln, als auch Getreidearten und Reis. Nur diejenigen Anstalten sind concessionspflichtig, in welchen Getreide oder Reis verarbeitet wird. Bei diesem Getriebebetriebe können Belästigungen durch die in reichlicher Menge beim Auskanten der zerkleinerten, eingeweichten, auch in Gährung versetzten Materialien producirten Wässer entstehen, da dieselben in Folge leicht eintretender Fäulniß oft übelriechende Dünste entwickeln (vgl. 1866 182 327).

Um diese Uebelstände zu vermeiden, muß auf die Anlage solcher Einrichtungen Bedacht genommen werden, welche dazu geeignet sind, diese Flüssigkeiten in einer Weise abzuleiten, daß dabei üble Gerüche nicht entstehen können. In solchen Fällen, wo Gerinne, welche dieser Anforderung genügen, nicht vorhanden sind, muß die Ableitung der Wässer durch Röhren stattfinden. In Chausseegräben und in Rinnsteine dürfen die in Rede stehenden Abwässer nicht geleitet werden. In denjenigen Fällen, wo die Möglichkeit einer raschen Abführung der gedachten Wässer nicht erwiesen ist,

kann die Conceſſion nicht ertheilt werden. Bei der Abführung dieſer Effluvien in Flüſſe kommt das in den allgemeinen Geſichtspunkten Geſagte in Betracht (vgl. 1875 218 277).

14. Stärkeſyrupfabriken.

Bei der Bereitung des Stärkeſyrups, wobei die in Waſſer zertheilte Stärke mit Säure gekocht wird, entwickeln ſich übelriechende Dünſte, welche die Nachbarſchaft ſolcher Fabriken öfter ſehr beläſtigen. Eine vollſtändige Beſeitigung dieſes Uebelſtandes iſt noch nicht geglückt; derſelbe kann indeſſen durch Anordnung geeigneter Condenſationsvorrichtungen vermindert werden.

15. Wachstuchfabriken.

Wachstuch iſt ein mit einer Firnißſchicht bedecktes Gewebe. Der Betrieb einer Wachstuchfabrik kann Beläſtigungen durch übelriechende Dünſte veranlaſſen, welche ſich ſowohl beim Aufſtreichen der Firniſſe, als namentlich beim Trocknen der geſtrichenen Gewebe entwickeln. Auch können Feuersgefahren durch die Entzündung der Firniſſe und der Gewebe während des Anſtreichens und beim Trocknen derſelben entſtehen. Da zur Zeit kein Mittel exiſtirt, um namentlich die beim Trocknen der gefirnißten Gewebe an freier Luft emanirten Dünſte zurückzubehalten oder zu beſeitigen, ſo iſt ein derartiger Gewerbebetrieb nur an ſolchen Plätzen ſtatthaft, welche von bewohnten Orten oder bewohnten Liegenſchaften genügend entfernt ſind. Ein Maß für die erforderliche Entfernung läßt ſich allgemein nicht angeben, weil auf die Verbreitung der Dünſte die localen Verhältniſſe einen weſentlichen Einfluß ausüben.

Um Feuersgefahren auszuſchließen, müſſen die Arbeitsräume, in welchen feuergefährliche Operationen ausgeführt, und die Räume, in denen leicht entzündbare Materialien oder Producte aufbewahrt werden, feuerſicher ſein.

16. Darmſaitenfabriken.

Die Därme werden behufs der Herſtellung von Darmſaiten zuerſt durch Einlegen in Waſſer gereinigt, ſodann zu Saiten zuſammengedreht. Bei dieſen Operationen entſtehen üble Gerüche, wenn das Rohmaterial nicht friſch iſt, und wenn die an animaliſchen Stoffen reichen Abfallwäſſer in Zerſetzung, in Fäulniß gerathen.

Es empfiehlt ſich deshalb, dem Unternehmer zur Bedingung zu machen, daß er nur friſches Material verarbeitet, und daß die bei der Arbeit entſtehenden Abfälle in waſſerdichten Gruben oder Behältern angeſammelt und in unſchädlicher Weiſe beſeitigt werden. Bezüglich der Ableitung der Fabrikwäſſer ſind die für den Betrieb der Gerbereien in Betracht zu ziehenden Grundſätze maßgebend.

17. Dachpappen- und Dachfilzfabriken.

Die ſogen. Dachpappen und Dachfilze werden durch Tränken von Pappen oder Filzen in heißem Theer hergeſtellt. Hierbei entſtehen übelriechende Dünſte, und zwar namentlich dann, wenn die mit Theer getränkten Stoffe behufs der Austrocknung ins Freie gebracht werden, wodurch erhebliche Beläſtigungen der Umwohner und des Publicums herbeigeführt werden können. Da der Theer beim Erhitzen über freiem Feuer ſich entzünden kann, auch die friſch getränkten Stoffe mehr oder weniger leicht entzündlich ſind, ſo iſt der in Rede ſtehende Betrieb auch feuergefährlich. Obgleich die in der Emanation unangenehm riechender Dünſte beruhenden Uebelſtände erheblich geringer ſind, wenn, wie es jetzt vielfach geſchieht, die getheerten Pappen ſofort beſandet, zuſammengepackt oder zuſammengerollt werden, ſo können trotzdem

Belästigungen eintreten, und es ist deshalb die Concessionirung derartiger Anstalten in unmittelbarer Nähe von Wohnhäusern nicht rathsam. Aus Rücksichten der Feuersicherheit ist es geboten, daß die Arbeitsräume feuerfest hergestellt werden.

18. Leimsiedereien.

Der Leim wird theils aus Hautabfällen und Sehnen (Flechsen), theils aus Knochen bereitet. Bei diesem Betriebe können Uebelstände sowohl durch die Ableitung der zum Waschen der Materialien benützten Wässer, als auch durch die bei den Siede- und Trockenprocessen entwickelten und aus den Lagerräumen der Rohmaterialien verbreiteten Dünste entstehen. Die Ableitung der Waschwässer darf deshalb nur in einer solchen Weise stattfinden, daß Belästigungen dadurch nicht herbeigeführt werden. Bei der Abführung derselben in Gewässer kommen die betreffenden Bestimmungen der allgemeinen Gesichtspunkte in Betracht.

Zur Verminderung der beim Sieden leicht auftretenden, in der Verbreitung übelriechender Dünste beruhenden Unzuträglichkeiten empfiehlt es sich, daß die Siedekessel mit einem Rohre versehen werden, welches die beim Kochen entwickelten Dünste in die Feuerung ableitet.

Bei der Fabrikation des Knochenleimes können überdies noch höchst übelriechende Dünste durch das Auskochen oder Dämpfen der Knochen entwickelt werden, welche die Nachbarschaft unter Umständen sehr belästigen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ist vorzuschreiben, daß die gedachten Operationen nur in geschlossenen Behältern vorgenommen werden dürfen. Die Lagerräume für die Rohmaterialien (Lederabfälle, Flechsen, Knochen ꝛc.) müssen derart eingerichtet und so gelegen sein, daß durch die Speicherung der gedachten Rohstoffe keine Belästigungen für die Nachbarschaft entstehen.

19. Thransiedereien.

In den Thransiedereien wird aus dem Fischspeck Fett ausgelassen. Der Betrieb ist ein ähnlicher wie der der Talgschmelzen, und die zur Verminderung der bei diesem Gewerbe hervortretenden Unzuträglichkeiten empfohlenen Bestimmungen sind auch zur Verringerung der bei dem Betriebe der Thransiedereien vorhandenen Uebelstände geeignet. (Siehe Nr. 23.)

20. Seifensiedereien.

Der Proceß der Seifensiederei besteht darin, daß Fette mit kaustischer Lauge gekocht werden. Hierbei erfolgt die Bildung der Seifen (Verbindungen der Fettsäuren mit den Alkalien) unter Abscheidung von Glycerin.

Die bei diesem Betriebe leicht entstehenden Uebelstände bestehen vorwiegend in der Verbreitung übelriechender Dünste. Eine unvollkommene Einrichtung der Siedelocale kann auch Feuersgefahren herbeiführen.

Behufs der Ableitung der bei dem Siedeproceß unvermeidlich auftretenden Dünste empfiehlt es sich, über diesen Kesseln Dampfabzüge anzulegen, welche bis über die Dachfirste des Siedehauses hinausgeführt oder mit einem Schornsteine von entsprechender Höhe verbunden werden müssen. Erstere und auch die Schornsteine müssen eine solche Höhe erhalten, daß ein Eindringen von Dünsten und Rauch in die Fenster der benachbart gelegenen Gebäude nicht stattfinden kann. Die erforderliche Höhe läßt sich allgemein nicht vorschreiben, richtet sich vielmehr nach den localen Verhältnissen der betreffenden Anlage.

Zur Verminderung der Feuersgefahr ist der Siedekessel so anzulegen, daß dessen

Befeuerung nicht im Siedelocale selbst, sondern in einem besondern, davon getrennten Feuerungsraum (Vorgelege) ausgeführt wird. Im Uebrigen ist die Feuerung den allgemeinen Vorschriften gemäß einzurichten und zu behandeln.

Häufig wird von den Seifensiedern, ohne daß sie dazu durch eine Concession berechtigt sind, Talg aus rohen Fettmassen ausgeschmolzen (siehe Talgschmelzen Nr. 23). Hierfür werden öfter ungeeignete Vorrichtungen benützt, und es führt ein solcher unberechtigter Betrieb dann vielfach Belästigungen der Nachbarschaft herbei. Es ist deshalb ausdrücklich die Bedingung zu stellen, daß nur ausgeschmolzenes Fett verarbeitet werden darf.

21 a. Knochenbrennereien.

Es handelt sich um die Bereitung der vorwiegend als Reinigungsmittel der Zuckersäfte dienenden Knochenkohle. Dieselbe wird durch Verkohlung von Knochen in Töpfen oder Cylindern bereitet. Bei diesem Betriebe entwickeln sich unvermeidlich sehr übelriechende Dünste, und da bisher kein Mittel zur Beseitigung derselben aufgefunden worden, so ist die Anlage derartiger Fabriken in der Nähe bewohnter Grundstücke unzulässig (vgl. 1864 **174** 427).

21 b. Knochendarren, Knochenkochereien und Knochenbleichen.

Das Auskochen der Knochen wird vorwiegend behufs der Bereitung des als kräftiges Düngmittel dienenden Knochenmehls ausgeführt. Zu dem Zwecke werden die Knochen entweder in Kesseln, meistens aber jetzt in Cylindern, und zwar in letztern mit Dampf ausgekocht, dann getrocknet, wozu meistens aus Mauerwerk gebildete Darren dienen, und schließlich mittels Mühlwerken zerkleinert.

Die aus diesem Betriebe erwachsenden Uebelstände werden hauptsächlich durch die beim Kochen der Knochen, sowie beim Darren derselben entwickelten Dünste verursacht. Auch der aus den Mühlwerken hervordringende Knochenstaub, desgleichen die beim Kochen der Knochen resultirenden Brühen haben einen höchst unangenehmen Geruch und können, sowie auch die Lager der rohen Knochen und der fertigen Fabrikate, zu Belästigungen Anlaß geben. Die Uebelstände werden dadurch wesentlich abgemindert, daß das Dämpfen der Knochen in geschlossenen Cylindern, nicht in offenen Kesseln ausgeführt und die Entfernung dieser Kochgeräthe erst nach vollkommenem Erkalten derselben vorgenommen wird. Da indessen trotz aller Vorsichtsmaßregeln, namentlich durch die beim Darren entwickelten Dünste, Uebelstände entstehen, so ist die Concessionirung derartiger Anstalten in der Nähe von Wohnhäusern nicht unbedenklich.

22. Zubereitungsanstalten für Thierhaare.

In diesen Anstalten werden Thierhaare gereinigt und weiter bearbeitet, nämlich gekräuselt, versponnen und gefärbt. Es können Belästigungen der Nachbarn sowohl durch Staub als auch durch übelriechende Dünste entstehen, welche sich bei der Behandlung der Haare und aus den mit animalischen Stoffen beladenen Effluvien entwickeln. Die zuerst erwähnten Unzuträglichkeiten können durch zweckmäßige Ventilationsvorrichtungen abgemindert werden, deren Anlage auch im sanitären Interesse der in diesen Fabriken beschäftigten Arbeiter geboten ist. Bezüglich der Beseitigung der gedachten Effluvien kommen die in den allgemeinen Gesichtspunkten angeführten Bestimmungen in Betracht.

23. Talgschmelzen.

In diesen Anstalten wird aus rohen thierischen Fetttheilen (Lisen) Talg ausgelassen.

Zu dem Zwecke erhitzt man die genannten Rohmaterialien entweder in offenen, oder in geschlossenen Behältern, fügt auch wohl etwas verdünnte Schwefelsäure hinzu, wodurch der beim Schmelzen entstehende üble Geruch etwas gemindert wird. Am geringsten sind die Uebelstände in dem Falle, wenn das Ausschmelzen in geschlossenen Behältern mit überhitzten Dämpfen ausgeführt wird. Werden als Schmelzgeräthe offene Kessel benützt, so ist es sehr zweckmäßig, dieselben mit einem Rohre zu versehen, welches die Dämpfe aus dem obern Theile derselben (wie bei den Firnißkesseln) in die Feuerung leitet. Während des Schmelzens müssen diese Kessel dann mit einem dicht aufliegenden Deckel verschlossen werden.

In der Nähe dichtbebauten Terrains ist die Concessionirung von Talgschmelzen wegen der durch ihren Betrieb verursachten Dünste bedenklich.

24. Schlächtereien.

Die Schlächtereien verursachen namentlich dadurch öfter Uebelstände, daß in Folge mangelhafter Reinigung und schlechten Abflusses die thierischen Abfälle (Blut, Fleischtheile ꝛc.) in Fäulniß gerathen.

Die Hauptbedingungen sind: eine genügende Räumlichkeit des Grundstückes, sowie des Schlachtlocals, und das Vorhandensein der zur Reinhaltung der Räume und der Utensilien nöthigen Wassermenge. Es lassen sich Dimensionen für den Hofraum, sowie für das Schlachtlocal nicht wohl vorschreiben, weil die örtliche Lage eine sehr erhebliche Rolle spielt, es auch wesentlich in Betracht kommt, ob das Grundstück von Nachbargebäuden umschlossen ist, welche Höhe dieselben haben und dergleichen; auch ob unterirdische Canäle zur Ableitung des Straßenwassers vorhanden sind.

Bezüglich der Einrichtung des Schlachthauses empfiehlt es sich, die Bedingungen zu stellen, daß der Fußboden des Schlachthauses wasserdicht hergestellt, gepflastert, cementirt oder asphaltirt wird, nicht gedielt sein darf, daß die Wände des Schlachthauses mindestens auf 2^m Höhe entweder mit Oelfarbe gestrichen oder anderweit so hergerichtet werden, daß sie durch Abwaschen vollständig gereinigt werden können; daß eine mit dem Schlachthause durch eine Rinne verbundene, wasserdichte, bedeckt gehaltene Senkgrube vorhanden ist, welche im Winter wöchentlich zweimal, im Sommer nach jedem Schlachten gereinigt, auch desinficirt werden muß. Außerdem ist die Bedingung zu stellen, daß im Hofe des Grundstückes ein Brunnen oder im Schlachtlocale eine Wasserleitung vorhanden sein muß.

Der Abfluß der Spülwässer regelt sich nach dem in den allgemeinen Gesichtspunkten Gesagten.

25. Gerbereien.

Bei der Fabrikation von Leder findet zuerst ein Aufweichen der Felle, dann ein Enthaaren derselben unter Anwendung von Kalk, Gaskalk, auch von Arsenikalien und andern Stoffen statt (vgl. 1860 **157** 158). Hierauf erfolgt, je nachdem lohgares oder weißgares Leder bereitet werden soll, die weitere Bearbeitung der Häute mit Lohe oder mit deren Surrogaten, resp. mit Thonerdebeizen, Salzen, auch mit animalischen Stoffen, wie Hundekoth u. dgl.

Uebelstände können bei diesem Betriebe sowohl durch die Weichwässer, als auch durch die mit Kalk, Arsenikalien ꝛc. und mit organischen Resten behafteten Spülwässer, sowie durch die leicht in Fäulniß gerathenden Hautabfälle entstehen. Der Regel nach werden Gerbereien an fließenden Gewässern angelegt, und in jedem Falle ist sorgfältig zu erwägen, ob die Verunreinigung des Wassers, sei es durch Ableitung der

Abgänge in das fließende Wasser, oder durch Weichen und Spülen der Häute in demselben für zulässig zu erachten ist. Die in der Verunreinigung der fließenden Gewässer beruhenden Unzuträglichkeiten werden dadurch vermindert, daß das Spülen der Häute nicht unmittelbar in denselben, sondern in Gruben ausgeführt wird, welche durch eine bis nahe zum Niveau des Wassers reichende Scheidewand davon getrennt sind.

Eine Versenkung der flüssigen Abgänge erscheint in den meisten Fällen mit Rücksicht auf den Umstand unzulässig, daß dadurch eine in sanitätlicher Beziehung höchst bedenkliche Infection des Bodens und des Grundwassers herbeigeführt wird. Die Sohle der Werkstätten, sowie die Gruben, in denen die Felle mit Kalk, Lehm oder andern Materialien behandelt werden, müssen wasserdicht sein. Zur Ansammlung der bei dem Betriebe entstehenden festen Abfälle müssen wasserdichte, bedeckt gehaltene Gruben angelegt werden.

Die Anwendung von Arsenikalien wird in der Regel ausdrücklich zu untersagen sein. Wo besondere Umstände eine Ausnahme rechtfertigen, werden die bei der Anwendung zu beobachtenden Bedingungen vorzuschreiben sein.

26. Abdeckereien.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Betrieb von Abdeckereien Uebelstände durch Verbreitung übelriechender Dünste hervorbringt. Uebelriechende Dünste entstehen beim Zerlegen der Thiercadaver, beim Trocknen der Felle, der Flechsen und anderer Theile der Thierkörper, entwickeln sich auch aus den Gruben, in welchen Thiercadaver verscharrt wurden, namentlich wenn dieselben nicht genügend tief angelegt worden sind. Da bisher keine zur Beseitigung dieser Uebelstände geeignete Mittel existiren, so müssen Abdeckereien in möglichst entlegene Gegenden verwiesen werden.

Bei der Beurtheilung der Zulässigkeit einer solchen Anlage kommt es namentlich auf die Entfernung der nächsten Wohnhäuser und der in der Umgebung vorhandenen Wege an. Oeffentliche Verkehrsstraßen dürfen in nicht zu geringem Abstande vorhanden sein, weil die Passanten durch üble Gerüche belästigt werden, auch die Pferde leicht vor dem Aasgeruche scheuen.

Ueber die einzuhaltenden Entfernungen lassen sich allgemeine Bestimmungen deshalb nicht vorschreiben, weil hierbei vorwiegend die localen Verhältnisse, die Beschaffenheit des Terrains, die vorherrschenden Windesrichtungen ꝛc. in Betracht kommen, resp. bezüglich der Zulässigkeit derartiger Anlagen entscheidend sind.

Um den Arbeitsplatz möglichst abzugrenzen, auch die Betriebsoperationen den Augen der Passanten thunlichst zu entziehen, ist es zweckmäßig, den Arbeitsplatz mit einer mindestens $2^{m},5$ hohen, dichten Umfriedigung (Wand- und Breterzaun) zu umgeben. Außerdem empfiehlt sich eine Umpflanzung dieser Umfriedigung mit einer Hecke.

27. Poudrette- und Düngepulverfabriken.

Dieser Gewerbebetrieb verursacht erhebliche Belästigungen, wenn in den Anstalten Latrinenstoffe oder thierische Abfälle, als Blut, Fleisch ꝛc. verarbeitet werden (vgl. 1862 **165** 68). Da bisher keine Mittel bekannt geworden sind, durch welche die bei diesem Betriebe hervortretenden, in der Verbreitung höchst übelriechender Dünste beruhenden Uebelstände beseitigt werden, so müssen solche Anlagen (wie auch die Abdeckereien) in möglichst abgelegene Gegenden verwiesen werden.

Zu den Düngepulvern gehören auch gewisse chemische Präparate, wie Super-

phosphat, Düngesalze ꝛc. Anstalten, welche derartige Producte herstellen, gehören zu den chemischen Fabriken, für deren Concessionirung die Bezirksregierungen zuständig sind.

Nachweisung freier Mineralsäuren im Essig.

Die Verfälschung des Essigs mit Schwefelsäure ist schon sehr alt; zur Nachweisung derselben sind zahlreiche Vorschläge gemacht.

Taucht man nach Guibourt (1847 **103** 136) den Finger in einen Essig, der auch nur sehr geringe Mengen Schwefelsäure enthält (auf 100g 2 Tropfen), und bestreicht damit die Oberfläche der Zähne, so soll das Email derselben derart angegriffen werden, daß sie sich mit der Zunge rauh und runzelig anfühlen.

Descroizilles (1843 **90** 120) beobachtete, daß die Röthung von Lackmuspapier durch reinen Essig beim Trocknen verschwindet, nicht aber die durch einen schwefelsäurehaltigen Essig. Diese Probe ist wenig empfindlich und nicht für Weinessig brauchbar, da auch die durch Weinstein hervorgerufene Röthung dauernd ist.

Taucht man nach Chevallier, Gobley und Journeil (1843 **90** 121) ein Stückchen weißes Papier in einen Essig, der 2 bis 3 Proc. Schwefelsäure enthält, oder beschreibt dasselbe mit einer darin eingetauchten Feder, so werden die befeuchteten Stellen nach dem Trocknen schwarz. Weit empfindlicher ist das Verfahren von Runge. Eine Probe des Essigs wird mit etwas Zucker versetzt und zur Trockene verdampft; ist freie Schwefelsäure vorhanden, so schwärzt sich der Rückstand.

Kocht man nach Garnier (1844 **91** 406. 1866 **179** 164) 100cc des zu prüfenden Essigs mit einigen Körnchen Stärkemehl etwa 10 Minuten lang und versetzt dann mit Jod, so wird keine Blaufärbung eintreten, wenn der Essig Schwefelsäure enthielt, da die Stärke in Traubenzucker übergeführt wurde. Selbst 0,1 Proc. Schwefelsäure kann hierdurch leicht nachgewiesen werden.

Chevallier (1835 **56** 446) schlägt vor, eine Probe in einer Platinschale zur Trockene abzudampfen; bei Gegenwart von Schwefelsäure entwickeln sich schließlich die bekannten weißen Dämpfe. Derselbe schlägt ferner vor, den Essig mit Chlorbarium zu versetzen. Später (1843 **90** 121) empfiehlt er, 500cc Essig auf 60cc einzudampfen und zur Abscheidung der Sulfate mit 300cc 88procentigen Weingeist zu mischen; im Filtrat soll die Schwefelsäure durch salpetersaures Barium nachgewiesen werden.

Zur Isolirung der freien Schwefelsäure war ferner vorgeschlagen, den verdächtigen Essig mit Aether zu schütteln. Guibourt (1847 **103** 435) zeigt, daß Aether dem Essig die Schwefelsäure nicht entzieht.

Versetzt man nach Böttger (1845 **96** 53) den Essig mit etwas Chlorcalcium und erhitzt zum Sieden, so entsteht ein Niederschlag von Gyps, wenn der Essig schwefelsäurehaltig war.

Strohl (Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 208 S. 342) empfiehlt ein Verfahren, welches sich auf die Unlöslichkeit des oxalsauren Kalkes in verdünnter Essigsäure und dessen Löslichkeit in verdünnten Mineralsäuren gründet. Nach seinem Vorschlage versetzt man 100cc des zu prüfenden Essigs mit je 1cc Fünftelnormallösung

von oxalsaurem Ammonium und Chlorcalcium. Verschwindet die anfangs entstandene Trübung nicht wieder vollständig, so enthält 1l des Essigs weniger als 1g Salzsäure *(HCl)*, oder 2g Salpetersäure *(NO_5)* oder 1g,4 Schwefelsäure *(SO_3)*. Verschwindet die Trübung aber wieder, so ist mindestens soviel der einen oder andern Mineralsäuren zugegen.

A. Hilger (Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 208 S. 193) findet, daß diese Methode überhaupt nur bei Vorhandensein größerer Mengen von Mineralsäuren brauchbar ist. Mehr Beachtung verdienen die Vorschläge von Witz (1874 **214** 312). Zur Prüfung derselben wurden käufliche reine Essigproben, mit Salzsäure und Schwefelsäure versetzt, benützt, um die Farbenveränderung des Methylanilinvioletts festzustellen. Die Resultate waren folgende:

Gewöhnliche reine Essigsorten von 2 bis 4 Proc. Essigsäure verändern die Farbe des Methylanilinvioletts nicht, dagegen färben sogen. Essigsprite das Violett blau.

Bei Gegenwart von 0,2 Proc. Schwefelsäure färbt sich Methylviolett blau, 0,5 Proc. Schwefelsäure enthaltender Essig färbt blaugrün, 1proc. intensiv grün.

Salzsäure enthaltender Essig zeigt, beim Vorhandensein von 0,1 Proc. Salzsäure, mit Violett sofort eine blaue Färbung, bei 0,2 Proc. Salzsäure grün, und endlich bei 1 Proc. Salzsäure verschwindet die Färbung des Violetts vollständig.

Die angewendete Methylanilinviolettlösung enthielt in 100g Wasser 10mg des trocknen Farbstoffes und ist in wenigen Tropfen anzuwenden.

Weitere Versuche zeigten auf das Bestimmteste, daß beim Vorhandensein geringerer Mengen freier Mineralsäuren, 0,1 bis 0,05 Proc., in welchem Falle Methylanilinviolett keine Veränderung hervorbringt, durch Verdampfen der Mischung die oben angeführten Färbungen deutlich bei der Concentration der Flüssigkeit zum Vorschein kommen. Essig, der mit 0,05 Proc. Schwefelsäure versetzt ist, gibt beim Verdampfen bei Gegenwart von Violett die Farbenübergänge von Violett zu Blau, von Blau zu Grün je nach der Concentration. Zuletzt bleibt ein grünblauer Rückstand, der sich in Wasser mit schmutzig grünblauer Farbe löst.

Analog verhielten sich Essigproben, mit 0,1 bis 0,05 Proc. Chlorwasserstoff versetzt. Die Verdampfungsprobe gelingt am besten in der Weise, daß 25cc des zu prüfenden Essigs mit Zusatz von 2 bis 3 Tropfen Methylanilinviolettlösung vorsichtig direct über der Flamme verdampft werden.

Demnach ist das von Witz vorgeschlagene Methylanilinviolett sehr wohl zum qualitativen Nachweise von Mineralsäuren in Essig brauchbar. Da jedoch die Uebergänge der grünblauen und blauen Färbungen zu Violett sehr schwierig scharf zu unterscheiden sind, so ist dieser Farbstoff zur volumetrischen Bestimmung der freien Mineralsäuren in Essig nicht zu empfehlen.

Zur Nachweisung freier Salzsäure im Essig ist eine Probe desselben zu destilliren und das Destillat mit salpetersaurem Silber zu prüfen (vgl. 1848 **108** 237).

Eine absichtliche Verfälschung des Essigs mit Salpetersäure ist noch nicht beobachtet, dürfte des verhältnißmäßig hohen Preises wegen auch kaum vorkommen. Sie ist mit Brucin oder Indigo leicht nachzuweisen (1874 **213** 426). F.

Miscellen.

Einstellung einer Dampfmaschine auf den todten Punkt.

Eine Maschine wird nach Joshua Rose (Scientific American, Juni 1876 S. 373) auf den todten Punkt gestellt, indem man an dem Schwungrade einen genau centrischen Kreis zieht, was durch Drehen der Maschine leicht geschieht. Man verzeichnet sich dann genau eine Stellung des Kreuzkopfes in der Nähe des todten Punktes und bezeichnet gleichzeitig am Schwungrade die Stellung eines gewählten festen Punktes. Nun dreht man die Maschine durch den todten Punkt, bis der Kreuzkopf wieder an die Marke trifft und zeichnet am Schwungrad die jetzige Stellung des gewählten festen Punktes. Stellt man das Schwungrad so, daß der gewählte feste Punkt genau auf die Mitte der beiden Körnerpunkte am Schwungrad weist, so steht die Kurbel im todten Punkte. S.

Apparatine gegen Kesselstein.

Die als Appreturmittel bereits (1875 **216** 190) erwähnte Apparatine, mit kaustischen Alkalien gekochte Stärke, soll in Amerika als neues Mittel gegen Kesselsteinbildungen patentirt sein. Angeblich hindern die in den Dampfkessel gebrachten kleinen Mengen derselben durch eigenthümliche physikalische Wirkungen das Ansetzen irgend welcher Stoffe an die Eisenplatten. (Papierzeitung, 1876 S. 194.)

Vor Anwendung derartiger schleimiger Stoffe kann nur gewarnt werden (vgl. 1876 **220** 180. 377). F.

Wasserleitungen mit Asphaltröhren.

Im vorigen Jahre führte Baumeister Häusel für die Gemeinde Mümling-Grumbach (Kr. Erbach, Großherzogthum Hessen) eine Wasserleitung mit 6^{cm} weiten Asphaltröhren (vgl. 1876 **219** 455), die aus der Röhrenfabrik von C. Leye in Bochum (Westphalen) bezogen wurde, aus. Die vier neu aufgestellten Brunnen sind mit verschließbaren Auslaufröhren versehen, so daß das Wasser außer dem Gebrauche in dem hierzu angelegten Reservoir sich ansammeln kann. Das Auslaufrohr am Brunnen liegt 17^{m},65 unter dem Wasserspiegel im Reservoir, und haben unter diesem Drucke bis jetzt weder die Röhren noch die Verbindungen undichte Stellen gezeigt. Die Verbindung der Röhren ist mit Asphalt und Leinwandstreifen, die mit starkem Bindfaden umwickelt wurden, hergestellt worden; auch die Anschlüsse aus der Abzweigung an den Krahnen ließen sich mittels eines eisernen Rohrkopfes, an dem eine Scheibe sitzt, einfach und dicht herstellen. Die Anlagekosten einer Wasserleitung von Asphaltröhren dieser Art stellen sich für den laufenden Meter auf rund 2 M. (Röhren, Asphaltkitt, Bandagen, Fracht und Legerlohn) und kommen daher, nach den hier üblichen Holzpreisen, kaum den Herstellungskosten an Wasserleitungen mit hölzernen Röhren gleich. Berücksichtigt man die kostspieligen Reparaturen, Undichtigkeiten und Unreinigkeiten bei Holzröhren, sowie auch die häufigen Uebelstände bei eisernen Röhren, welche in Undichtigkeiten an Spunden und Stößen, in Rost ꝛc. bestehen, so wird man unzweifelhaft den Asphaltröhren in vielen Fällen den Vorzug einräumen müssen. Eine fertig gestellte Leitung ist, da keine Spunden nöthig sind, weil bei vorkommender Verstopfung mittels einer Säge die Trennung des Rohres erfolgen kann, als ein ganzes Rohr zu betrachten, weshalb keine Spur von Wasser verloren gehen kann. Gewerbeblatt für Hessen, 1876 S. 197.)

Beobachtungen über die Dauer der imprägnirten Holzschwellen.

Bei der Ende Juni l. J. in Constanz stattgefundenen „Versammlung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" hat der Geheime Regierungsrath Fünk über die Dauer von Holzschwellen einige Mittheilungen gemacht, welche geeignet sein dürften, das lebhafte Interesse der Fachgenossen zu erregen. Nach Beobachtungen, welche theils auf der Köln-Mindener Bahn, theils auf den Hannoverschen Staatsbahnen angestellt worden waren, erforderten:

Mit Chlorzink imprägnirte Kieferschwellen nach 21jährigem Gebrauche eine Auswechslung von 31 Proc.

Mit Creosot imprägnirte Buchenschwellen nach 22jährigem Gebrauche eine Auswechslung von 46 Proc.

Nicht imprägnirte Eichenschwellen nach 17jährigem Gebrauche eine Auswechslung von 49 Proc.

Mit Chlorzink imprägnirte Eichenschwellen nach Ablauf derselben Zeit eine Auswechslung von 20,7 Proc.

Bei allen Beobachtungen waren sehr günstige Verhältnisse, nämlich sehr gutes, reines und vollständig durchlässiges Bettungsmaterial vorhanden. Probestücke, die aus solchen Schwellen herausgeschnitten wurden, welche nach Ablauf der angegebenen Beobachtungsdauer noch in der Bahn verblieben, zeigten vollständig gesunde Querschnittsflächen.

Anknüpfend an diese glänzenden Resultate, welche auf deutschen Bahnen mit imprägnirten Holzschwellen erzielt wurden, theilt Oberingenieur Leop. Huber (Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1876 S. 228) die Resultate der auf einer österreichischen Bahn, nämlich der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, seit einer Reihe von Jahren angestellten Beobachtungen mit. Danach hat die Auswechslung betragen:

Bei nicht imprägnirten Eichenschwellen nach 12jähriger Benützung 74,48 Proc.

Bei mit Chlorzink imprägnirten Eichenschwellen nach 7 Jahren 3,29 Proc.

Bei mit creosothaltigem Theeröl imprägnirten Eichenschwellen nach 6 Jahren 0,09 Proc.

Bei mit Chlorzink imprägnirten Kieferschwellen nach 7 Jahren 4,46 Proc.

Die imprägnirten Kieferschwellen, von denen die angeführten Beobachtungen vorliegen, wurden im J. 1869 auf den Stationsplätzen der Mährisch-Schlesischen Nordbahn verlegt. Seit den Jahren 1869/1870 kommen bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn nur noch Eichenschwellen zur Verlegung, welche vorher entweder mit Chlorzink oder mit creosothaltigem Theeröl imprägnirt wurden.

Eisenbahn-Telegraphenwesen.

In den Technischen Blättern 1876 S. 68 bespricht L. Kohlfürst die derzeitigen Verhältnisse des Telegraphenwesens bei den österreichischen Eisenbahnen und gelangt am Ende seines Aufsatzes (von welchem auch ein Separatabdruck in Commission bei Kosmack und Neugebauer in Prag erschienen ist) zur Aufstellung einiger Forderungen, deren Erfüllung er zur Entwicklung des österreichischen Eisenbahn-Telegraphenwesens für unentbehrlich hält. Wir deuten dieselben nachstehend kurz an:

1) Vollständige Trennung der Eisenbahn-Telegraphenleitungen in Bau und Unterhaltung von den Staats-Telegrapenleitungen.

2) Sorgfältige Ueberwachung und Instandhaltung dieser Leitungen durch die Bahnorgane.

3) Thunlichste Beschränkung der Privatcorrespondenz auf den Bahnleitungen.

4) Schaffung einer mit einem Specialisten zu besetzenden Dienststelle bei der Bahnüberwachungs- oder Staats-Telegraphenbehörde, welche u. a. die experimentelle Prüfung neuer Erfindungen im Bereiche des Eisenbahn-Telegraphenwesens, die Ueberwachung des Bahn-Telegraphendienstes zur Aufgabe hätte.

5) Gründung eines Comité auch für das Telegraphenwesen im Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

6) Einführung eines exacten theoretischen Unterrichtes über den Eisenbahn-Verkehrsdienst und das Eisenbahn-Telegraphenwesen an den technischen Hochschulen. E—e.

Unterirdische Telegraphenleitung in Glasröhren.

Das Finanz- und Commissionär-Gebäude der Centennial-Exhibition in Philadelphia sind durch eine unterirdische Leitung mit einander verbunden worden, bei welcher blose Kupferdrähte durch Glasröhren gezogen wurden, welche in Eisenröhren durch Paraffinwachs in ihrer Lage fest gehalten werden. Theils behufs leichten Anschlusses von Drähten, welche von seitwärts an die Hauptleitung herankommen, theils zu größerer Bequemlichkeit bei der Legung sind Kästen angewendet worden, in welche die Rohrenden eingeschraubt werden. Innerhalb der Kästen laufen die Drähte über isolirende Brücken; dabei kann man zugleich irgend welchen Draht herausnehmen und durch einen andern ersetzen, ohne den Betrieb auf den andern zu stören. In der Ausstellung selbst ist in der Maschinenhalle ein Modell einer solchen Leitung ausgestellt, und vermuthlich verdankt demnach wohl diese Anlage dem Aussteller ihr Entstehen. E—e.

Herstellung des Ebonits.

Ebonit und Vulcanit sind zwei aus Kautschuk und Schwefel hergestellte vielgebrauchte Stoffe und enthalten (wenn auch nicht wesentlich) einen Beisatz von Guttapercha, Schellack, Asphalt, Graphit u. s. w. Im Vulcanit steigt der Schwefelgehalt nicht über 20 bis 30 Proc., während im Ebonit bis zu 60 Proc. Schwefel enthalten sind. Auch ist zu seiner Herstellung eine höhere Temperatur erforderlich. Ein anerkanntes Recept schreibt 100 Th. Kautschuk auf 45 Schwefel und 10 Guttapercha vor, welche in genügender Wärme vereinigt werden. Bei der Herstellung wird eine hinreichende Menge dieser Mischung in eine passende Form aus einem vom Schwefel nicht angreifbaren Stoffe gebracht und 2 Stunden lang einer Wärme von etwa 315° und einem Drucke von 1^{k} pro 1^{qm} ausgesetzt, was ganz bequem so gemacht wird, daß man die Form in einen Dampfkessel bringt, in dem man leicht die nöthige Temperatur und den erforderlichen Druck erhalten kann. Nach dem Erkalten wird der Ebonit aus der Form genommen und in gewöhnlicher Weise fertig gemacht und polirt. (Journal of the Telegraph, Bd. 8 S. 309.) E—e.

Abnützung von Münzen. [1]

Die bis jetzt vorliegenden Angaben über den Gewichtsverlust, welchen die Münzen durch längern Umlauf erleiden, sind als nicht ganz zuverlässig zu betrachten; die sich augenblicklich darbietende Gelegenheit der Einlösung der alten Münzen wird daher, wie Münzdirector v. Haindl in dem Polytechnischen Verein in München mittheilte, benützt, um diese Unsicherheit zu heben.

Die Abnützung ist im Allgemeinen von folgenden drei Factoren abhängig: 1) von dem Material, 2) von der Form und 3) von der Art der Prägung der Münzen.

Was zunächst den letztern Punkt betrifft, so zeigt die Erfahrung, daß frei geprägte Münzen widerstandsfähiger zu sein scheinen, als im Ring mit dem Balancier oder mit der Ulhorn'schen Presse geprägte Münzen.

In Betreff des Materials, aus welchem die Münzen bestehen, zeigt sich für Gold durchschnittlich ein bedeutend geringerer Verlust als für Silber; die bis jetzt erhaltenen Daten in dieser Beziehung sind folgende. Die im J. 1803 geprägten Zwanzig-Franken-Stücke, von denen in letzter Zeit 1 412 282 Stücke eingeschmolzen wurden, ergaben 0,2 Proc. Mindergewicht. Ueber die Abnützung der Kronenthaler (Silbermünze) sind bereits im J. 1844 Versuche angestellt worden; der Verlust bei Brabanter Kronenthalern, die hundert Jahre im Umlauf waren, ergab sich damals zu 1,11 Proc., welcher Werth sich bis zum J. 1873 auf 1,55 Proc. steigerte. Oesterreichische Kronenthaler zeigten bei diesen ersten Versuchen nach 80jährigem Umlauf 0,71, im J. 1873 1 Proc. Abnützung. Bei süddeutschen Kronenthalern wurden im J. 1844 nach 34jährigem Umlauf 0,44 Proc., später im J. 1873 aber 0,82 Proc. Abnützung

[1] Vgl. Miller, über Abnützung der Silbermünzen 1863 **167** 155.

gefunden. Im Mittel betrug der Verlust bei den eingeschmolzenen 117 965 Stück 1,03 Proc. Bei den Zweiguldenstücken fand sich als mittlere Verlustziffer bei 9 000 000 Gulden 0,11 Proc.

Man kann demnach als durchschnittliche Abnützung bei ältern, frei geprägten großen Silbermünzen pro hundert Jahre Umlaufszeit 1 Proc. annehmen. Die im Ring geprägten neuen Thaler zeigen dagegen jetzt schon ungefähr 1 Proc. Abnützung.

Auch die Guldenstücke vom J. 1837, von denen 4 000 000 eingeschmolzen wurden, ergaben 1 Proc. Verlust. Bei Einhalb-Guldenstücken ergab sich als Durchschnittsziffer von 2 500 000 Gulden 1,31 Proc.

Unverhältnißmäßig groß ist diesen Werthen gegenüber die Abnützung, welche minderhaltige Silbermünzen zeigen, da nicht nur der Verlust an Gewicht in Betracht kommt, sondern auch die durch das Weißsieden erzeugte Silberhaut sich allmälig abgreift und dadurch auch der Gehalt der Münze reducirt wird. So beträgt die Durchschnittsziffer bei Sechskreuzerstücken 10 Proc., bei Dreikreuzerstücken sogar 24 Proc.; allerdings sind hierbei auch die Stücke ältesten Datums einbegriffen. Ein weiterer Verlust bei Silbermünzen entsteht noch dadurch, daß sich durch die Berührung des Silbers mit dem menschlichen Schweiß Chlorsilber bildet, welches bei einer Schmelzung verloren geht.

Bestimmung des Mangans im Gußeisen.

Folgende Methode zur Bestimmung des Mangans gibt zwar nicht sehr genaue Resultate, ist aber schnell auszuführen und kann besonders in Laboratorien auf Eisenwerken bei Analysen von Spiegeleisen sehr gute Dienste leisten. Man verfährt nach S. Kern (Chemical News, 1876 S. 90) in folgender Weise.

0g,5 der Probe werden in einer Kochflasche mit 15cc Salzsäure von 1,12 spec. Gew. behandelt. Ist das Eisen fast ganz aufgelöst, so werden ungefähr 0g,2 chlorsaures Kalium hinzugesetzt, um alles Eisen in Eisenchlorid zu verwandeln. Etwa in dem Eisen vorhandenes Silicium bleibt ungelöst. Dann wird zur Lösung Kalilauge gefügt und sogleich mit 40 bis 50cc einer concentrirten Lösung von Chlorammonium 10 bis 15 Minuten lang gekocht. Der Niederschlag von $Fe_2(OH)_6$ wird abfiltrirt und zum Filtrat Schwefelammonium gesetzt. Das gefällte Schwefelmangan wird gesammelt, schnell ausgewaschen, in einen Porzellantiegel gebracht und mit Schwefelsäure erhitzt. Das schwefelsaure Mangan wird zur Trockne verdunstet, geglüht und das gebildete Mn_3O_4 gewogen.

Einfluß von Zinn und Phosphor auf Kupfer.

Während nach den Versuchen von Karsten Gehalte unter 0,3 Proc. Zinn die Festigkeit des Kupfers in der Kälte nicht bedeutend vermindern, jedoch 0,25 Proc. bereits starken Rothbruch veranlassen sollen, so waren nach Hampe Legirungen mit 0,1 bis 1 Proc. Zinn in der Hitze und Kälte völlig dehnbar, so daß ein nachtheiliger Einfluß des Zinns innerhalb dieser Grenzen nicht constatirt werden konnte. Zinnreichere Legirungen zeigten eine Neigung zur krystallinischen Textur, ohne die Dehnbarkeit zu beeinträchtigen, wenn nur das erste Aushämmern etwas vorsichtig geschehen war.

Hinsichtlich der Raffination des Kupfers mit Phosphorzusatz wird bemerkt, daß bei dem üblichen Verfahren der Entfernung eines schädlichen Sauerstoffgehaltes im Garkupfer durch Polen sich Gase (Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff) entwickeln, welche vom Kupfer nach Entfernung des Sauerstoffgehaltes absorbirt werden und das Raffinat mehr oder weniger porös machen, was namentlich dessen Dehnbarkeit in der Kälte beeinträchtigt. Um den Einfluß dieser absorbirten Gase nicht zu groß werden zu lassen, läßt man beim Raffiniren absichtlich etwas Sauerstoff im Kupfer, vermeidet aber dadurch die Gasabsorption, somit Porosität doch nicht ganz, während sie bei überpoltem, ganz von Sauerstoff befreitem Kupfer stärker hervortritt. Es wird nun die Porosität vermieden werden, wenn sich überhaupt keine absorbirbaren Gase entwickeln, und in dieser Beziehung sind im Mansfelder Revier angestellte Raffinirversuche mit einem Phosphorzusatz ganz günstig ausgefallen. Der Phosphor nimmt den Sauerstoff des Kupfers ohne Gasentwicklung auf, und ein geringer Rückhalt davon im Kupfer hinter-

ließ keinen nachtheiligen Einfluß. Das Kupfer wurde vollkommen dicht und erstarrte mit eingesunkener Oberfläche; der Bruch desselben nähert sich dem des chemisch reinen Metalles und ist nicht, wie der des gewöhnlichen Raffinats, feinkörnig, sondern dicht, wie geflossen, oft mit stänglicher Structur und hellerem Rosa. Beim Aufwerfen des Phosphors auf geschmolzenes Kupfer kommt es in eine schäumende, treibende Bewegung, welche auch nach dem Verschwinden des Phosphors noch fortdauert, und es entsteht eine dünne, beim Erkalten des Stückes abspringende Schlackenschicht. Während gewöhnliches Walzraffinat 8,591 bis 8,690 spec. Gew. besitzt, so zeigte mit Phosphor behandeltes Kupfer 8,924. Das mit Phosphor behandelte Kupfer war weit zäher und dehnbarer als Walzraffinat, zeigte aber in den einzelnen Barren kein gleichmäßiges Verhalten, wohl deshalb, weil beim Aufwerfen des Phosphors auf das Metallbad mehr oder weniger davon verbrennt. Das für die praktische Verwendung solchen Kupfers unangenehme Einsinken der Gußstücke würde sich vielleicht durch Anwendung stehender Formen und Gießen mit verlorenem Kopf unschädlich machen lassen. Auch dürfte ein Zusatz von Phosphorkupfer, statt Phosphors, beim Raffiniren Vorzüge gewähren. Weitere Versuche müssen Aufschluß über den ökonomischen Theil des Verfahrens geben, und es dürften solche Versuche von vornherein nicht aussichtslos erscheinen, da die Kosten für Phosphor auf 1 Ctr. Kupfer etwa 20 bis 35 Pf. betragen. (Nach der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate, 1876 S. 6.)

Ueber Cadmiumdoppelsalze; von J. M. Eder.

Einer größern, vom Verfasser als Separatabdruck aus der Photographischen Correspondenz, 1876 S. 83 gef. eingesendeten Arbeit über Cadmiumdoppelsalze und über die Verwendung derselben zur Jodirung des Collodiums entnehmen wir folgende Löslichkeitstabelle.

1 Gewichtstheil des Salzes löst sich bei 15° in Gewichtstheilen:

Verbindung.	Formel.	Wasser.	Absol. Alkohol spec. Gew. 0,794.	Aether spec. Gew. 0,729.	Alkoholäther. 1 Vol. : 1 Vol.
Bromcadmium	$CdBr_2.4H_2O$	0,94	3,4	250	16
Bromammonium	NH_4Br	1,29	31,5	890	112
Bromnatrium	$NaBr.2H_2O$	1,10	15,9	1200	—
Bromkalium	KBr	1,62	750	5000	1700
Jodcadmium	CdJ_2	1,13	0,98	3,6	2,0
Jodammonium	NH_4J	0,60	4,0	210	20
Jodnatrium	$NaJ.2H_2O$	0,55	12,0	360	—
Jodkalium	KJ	0,71	68,3	370	120
Einfach-Ammonium-Cadmiumbromid	$2NH_4Br.2CdBr_2.H_2O$	0,73	5,3	280	24
Vierfach-Ammonium-Cadmiumbromid	$4NH_4Br.CdBr_2$	0,96	zerfällt damit		
Einfach-Natrium-Cadmiumbromid	$2NaBr.2CdBr_2.5H_2O$	1,04	3,7	190	—
Einfach-Kalium-Cadmiumbromid	$KBr.CdBr_2.H_2O$	0,79	zerfällt damit		
Vierfach-Kalium-Cadmiumbromid	$4KBr.CdBr_2$	1,40	zerfällt damit		
Einfach-Ammonium-Cadmiumjodid	$2NH_4J.2CdJ_2.H_2O$	0,90	0,88	2,4	—
Zweifach-Ammonium-Cadmiumjodid	$2NH_4J.CdJ_2.2H_2O$	0,58	0,70	8,9	1,8
Zweifach-Natrium-Cadmiumjodid	$2NaJ.CdJ_2.6H_2O$	0,63	0,86	10,1	—
Einfach-Kalium-Cadmiumjodid	$KJ.CdJ_2.H_2O$	0,94	—	—	—
Zweifach-Kalium-Cadmiumjodid	$2KJ.CdJ_2.2H_2O$	0,73	1,4	24,5	4,5

Untersuchung von Schellack auf eine Verfälschung mit Colophonium; von Fr. Dietlen.

Reiner Schellack hat einen matten Bruch, Colophonium oder mit Colophonium versetzter Schellack zeigen dagegen einen glänzenden Bruch. Colophonium ist weniger hart als Schellack, bricht leichter und läßt sich viel leichter im Mörser zerreiben. Ligroin löst Colophonium, Schellack bleibt zurück.

Perganseptol.

Unter diesem Namen bringt die Pergamentpapierfabrik von A. Eckstein in Wien ein mit rohem Holzessig imprägnirtes Pergamentpapier in den Handel; dasselbe soll nach der Papierzeitung, 1876 S. 182 als Verbandmittel bei frischen Wunden zur Verhütung der Eiterbildung angewendet werden.

Einwirkung der Schwefelsäure auf phosphorsauren Kalk.

Nach den Versuchen von Armsby verläuft die Reaction zwischen gleichen Molecülen phosphorsauren Kalk und Schwefelsäure derart, daß die Schwefelsäure zuerst auf die Hälfte des phosphorsauren Kalkes einwirkt unter Bildung des löslichen Phosphates $CaH_4(PO_4)_2$ oder $CaO,2HO,PO_5$, nach der Gleichung:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = CaH_4(PO_4)_2 + 2CaSO_4.$$

Dann wirkt dieses Phosphat auf die andere Hälfte des phosphorsauren Kalkes ein und bildet das unlösliche einfachsaure Phosphat $CaHPO_4$ oder $2CaO,HO,PO_5$:

$$CaH_4(PO_4)_2 + Ca_3(PO_4)_2 = 4CaHPO_4.$$

Die letztere Reaction wird durch die längere Dauer der Einwirkung und die Erhöhung der Temperatur begünstigt. (Journal für praktische Chemie, 1876 Bd. 13 S. 533.)

Benzol und Benzin.

Professor Heeren bespricht in den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1876 S. 106 die verschiedenen Flüssigkeiten, welche unter diesen Namen im Handel vorkommen. Hiernach ist der Name Benzol für die ganz, oder doch fast ganz reine, aus Benzoësäure oder Steinkohlentheer gewonnene Flüssigkeit, der Name Benzin dagegen für die weniger reinen Sorten derselben Flüssigkeiten mit nicht constantem Siedpunkt zu brauchen. Beide, Benzol und Benzin, mischen sich in jedem Verhältniß mit 90grädigem Weingeist und brennen mit stark rußender Flamme. — Die aus dem rohen Petroleum gewonnenen ätherischen Flüssigkeiten, Petroleumäther ꝛc., sollten zur Vermeidung von Confusion nie als Benzin bezeichnet werden; sie mischen sich nicht mit Weingeist und brennen mit wenig rußender Flamme. Eben so wenig rechtfertigt es sich, die flüchtigsten Destillationsproducte des Theeres der Cannel-, der Bogheadkohle und der Braunkohle als Benzin zu bezeichnen; man behalte für sie die Namen Photogen, Mineralöl, Hydrocarbür, Schieferöl oder auch Eupion. Auch diese mischen sich nicht mit Weingeist und geben beim Brennen wenig Rauch.

Färben von Nahrungs- und Genußmitteln.

Die Pariser Polizeibehörde hat zum Färben von Nahrungs- und Genußmitteln die ausschließliche Verwendung nachstehender Stoffe vorgeschrieben.

Blau: Indigo und dessen Derivate, Berlinerblau.

Roth: Cochenille, Carmin, Carminlack, Brasilholzlack, Orseille.

Gelb: Safran, Avignon-Gelbbeeren, Persische Gelbbeeren, Quercitron, Gelbholz, Curcuma.

Grün: Gemisch von Campechenholz und Berlinerblau.
Violett: Gemisch von Berlinerblau und Carmin.
Verboten sind Kupferoxyd, Kupferlasur, Bleioxyd, Zinnober, Chromgelb, Gummigutt, Scheel'sches und Schweinfurter Grün und Bleiweiß.
Zum Färben von Getränken wird empfohlen für den Curaçao Campechenholz, für Absinth lösliches Indigoblau mit Safran, für blaue Flüssigkeiten lösliches Indigoblau, Berlinerblau und Ultramarin. (Vgl. auch Ballo 1874 **213** 443.)

Schwefelkohlenstoff als Conservirungs- und Desinfectionsmittel.

Bei Versuchen über das Verhalten des Bodens gegen xantogensaures Kalium (vgl. 1875 **217** 430) beobachtete Ph. Zöller (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 707), daß, wenn auch dem Boden nur kleine Mengen Xanthogenat beigemischt waren und sich deshalb nur wenig Schwefelkohlenstoff entwickelte, in den Gefäßen, welche die befeuchtete Mischung enthielten, niemals Pilzbildung auftrat; letztere zeigte sich unter sonst gleichen Umständen jedoch stets in jenen Gefäßen, in welchen dem Boden das Xanthogenat fehlte. Diese Beobachtung veranlaßte den Verfasser den Schwefelkohlenstoff bezüglich seiner conservirenden und desinficirenden Wirkung zu prüfen.
Es wurden nun über einem kleinen Glasteller mit Schwefelkohlenstoff Fleischstücke von 250 bis 1000g Gewicht auf ein Gestell aus Glasstäben gelegt und das Ganze mit einer Glasglocke bedeckt. Die Proben hielten sich bei 15 bis 20° während 32 Tagen in dem Schwefelkohlenstoffdampf und Wasserdampf enthaltenden Luftraum ohne jede Fäulnißerscheinung. Das Fleisch behielt seine Elasticität und veränderte nur oberflächlich seine Farbe durch Blasserwerden; im Innern hatte es vollkommen das Ansehen von frischem Fleische; beim Aufbewahren an der Luft zeigte es Neigung zum Austrocknen, ohne daß hierdurch seiner nach einigen Tagen eintretenden Verschimmelung und Zersetzung vorgebeugt wurde.
Mit gleich günstigen Resultaten wurden Tauben, Hühner, Brode, Zwetschen, selbst Harn durch Schwefelkohlenstoffdampf conservirt und vor Fäulniß geschützt.
Vers. ist fest überzeugt, daß man Fleisch und andere leicht faulende und veränderliche Substanzen in einer Schwefelkohlenstoff-Atmosphäre sehr lange conserviren kann; und wenn, wie es nach verschiedenen Versuchen nicht unwahrscheinlich erscheint, sich das Fleisch ꝛc. zum Genusse eignet, dann wäre diese so leicht ausführbare Conservirungsmethode für den Transport von Lebensmitteln, für die Verproviantirung von Festungen u. s. w. von ganz außerordentlichem Werthe.

Darstellung von Alizarinfarben; von F. de Lalande.

Es handelt sich im Wesentlichen um die Gewinnung von Purpurin aus Alizarin, und es werden hierzu die folgenden Oxydationsmethoden vorgeschlagen.
1) 100 Th. Alizarin werden mit 50 bis 100 Th. trockner Arsensäure und 800 bis 1000 Th. Schwefelsäure von 66° B. so lange auf 120 bis 150° erhitzt, bis eine herausgenommene Probe mit verdünnter Aetznatronlösung eine hochrothe Färbung gibt, worauf man die flüssige Masse mit dem 20 bis 30fachen Volum Wasser verdünnt, einige Zeit weiter erhitzt und dann filtrirt. Der zurückgebliebene Rückstand kann nach dem Waschen sogleich zu Färbezwecken verwendet werden (vgl. 1875 **215** 161).
2) Die Arsensäure mag durch eine gleiche Menge Antimonsäure ersetzt werden; in diesem Falle ist die Temperatur auf 200 bis 220° zu erhöhen. Im Uebrigen wird wie oben verfahren.
3) Als Oxydationsmittel dient Manganperoxyd. Man kann die Oxydation hier auch ohne Anwendung von Wärme zu Stande bringen.
4) An Stelle der Arsensäure nimmt man die gleiche Menge Zinnsäure und erhitzt wie im ersten Falle auf 120 bis 150°.
5) Das getrocknete und gepulverte Alizarin wird in kleinen Mengen in etwa die zehnfache Menge rauchender, mit Kältemischung umgebener Salpetersäure eingetragen

und die ganze Masse in kaltes Wasser geschüttet. Der entstehende Niederschlag wird gesammelt, gewaschen und technisch verwendet.

6) Das in Wasser, kalt oder heiß, suspendirte Alizarin wird mit dem gleichen oder zweifachen Gewichte Kaliumbichromat oder Bleioxyd, Kupfernitrat, Queckfilbernitrat, Eisenchloridlösung von 50° B. oder endlich Eisensulfat behandelt. Es ist hier zuweilen nothwendig, die Temperatur auf 150 bis 250° zu erhöhen.

7) 100 bis 200 Th. Alizarinbrei (10 Proc. trockenes Alizarin enthaltend) werden mit 10 Kupfersulfat, 2 Kaliumchlorat und 100 bis 200 Th. Kieselsand vermengt; diesen Brei erwärmt man mehrere Tage lang unter fortgesetztem Umrühren auf 30 bis 60°. Das Product wird mit Wasser gewaschen, um lösliche Beimengungen zu entfernen, und sodann mittels Aetznatron ausgezogen, aus welchem Auszuge man den Farbstoff durch irgend eine Säure niederschlägt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 644.)

Selen- und Tellur-Ultramarin.

Guimet will nach einem französischen Patente braunes und purpurrothes Ultramarin dadurch gewinnen, daß er bei dem bekannten Ultramarinblau-Verfahren den Schwefel durch Selen ersetzt; wird in entsprechender Weise Tellur verwendet, so soll grünes und gelbes Ultramarin erhalten werden.

Ein blauer Farbstoff, aus Diphenylamin dargestellt von Willm und Girard.

Indem 100k Diphenylamin und 30k Ameisensäure 10 bis 12 Stunden lang bei 120 bis 160° zusammen erhitzt werden, erhalten Willm und Girard (Moniteur industriel belge, 1876 S. 167) nach dem Abdestilliren der überschüssigen Ameisensäure reines Formodiphenylamin als Ausgangspunkt für die Darstellung eines neuen blauen Farbstoffes. Sie erhitzen nämlich 1k des so erhaltenen Formodiphenylamins mit 2k Oxalsäure durch 20 bis 24 Stunden in einer gußeisernen emaillirten Retorte bei 110 bis 120°. Die Masse wird sodann in Benzin gegossen, der ungelöste Rückstand nach dem Decantiren durch kochendes Wasser von anhängender Oxalsäure befreit, getrocknet und in starkem Weingeist gelöst. Die alkoholische Lösung wird mit schwacher Kalilauge erwärmt, die nunmehr rothbraune Flüssigkeit filtrirt, mit concentrirter Salzsäure ausgefällt, der entstehende blaue Niederschlag mit Wasser ausgewaschen und derselbe schließlich durch Behandeln mit Schwefelsäure bei 40 bis 100° in Lösung übergeführt. Man hat alsdann eine Sulfosäure des neuen blauen Farbstoffes, welche direct als Farbflüssigkeit verwendet werden kann.

Statt Formodiphenylamin eignet sich in gleicher Weise auch Acetodiphenylamin, welches aus ersterm durch Einwirkung von Essigsäure entsteht, zur Darstellung des blauen Farbstoffes. Ferner kann man dem Diphenylamin das Dinaphtylamin, und dem Formyl- oder Acetylradical ein Alkoholradical, z. B. Methyl oder Benzyl, substituiren, oder endlich könnte man nach der Ansicht der Verfasser die Bildung des tertiären Amids gänzlich umgehen, indem man einfach getrocknete Oxalsäure oder eine andere Säure, wie Citronensäure, Weinsäure u. a., auf Diphenylamin einwirken läßt. Kl.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel V.

Seit 10. Mai 1876, zum dritten Male im Verlaufe von 9 Jahren, ist abermals eine „internationale Ausstellung" — bestimmt zur Darstellung der industriellen und künstlerischen Fortschritte des ganzen Erdenrundes — der Besichtigung und dem Studium des Publicums übergeben worden. Gleichzeitig mit diesem ersten und allgemeinen Zwecke aller Weltausstellungen verbindet die Weltausstellung in Philadelphia noch einen andern Gedanken; es ist dies die Feier des hundertjährigen Gedenktages der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung, welche am 4. Juli 1776 von dem Stadthause in Philadelphia erfolgte. Und wie in vielen ähnlichen Fällen, so zeigt sich auch hier, daß die Vereinigung heterogener Gedanken zu einem guten und ersprießlichen Ganzen zu den schwersten, ja fast unmöglichen Aufgaben gehört. Hier hat das hundertjährige Unabhängigkeitsfest — das Centennial — entschieden der Weltausstellung geschadet; sie ist in Folge dessen aus einer internationalen zu einer fast ausschließlich nationalen Ausstellung geworden; sie findet mit Rücksicht auf die Jahreszahl zu der denkbar ungünstigsten Zeit und mit Rücksicht auf die Oertlichkeit der Unabhängigkeitserklärung nicht gerade an günstigster Stelle statt. Denn es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß bei Veranstaltung der Ausstellung in New-York entschieden eine allgemeinere Theilnahme, sowohl der Aussteller als des Publicums hervorgerufen worden wäre; die Naturschönheiten des Fairmount-Parkes von Philadelphia, in welchem die Ausstellungsgebäude errichtet sind, wären zwar in New-York nicht zu finden gewesen; — ein passender Platz jedoch dürfte sich in mehr als einer Stunde Entfernung von der City ebenso gut in New-York als in Philadelphia ergeben haben.

Die Jahreszahl des hundertjährigen Gedenkfestes war für die Ausstellung insofern von Nachtheil, als sie zur Veranstaltung derselben in zu rascher Folge nach der Wiener Weltausstellung nöthigte und unter Zeit-

verhältnissen, welche bei der universellen wirthschaftlichen Depression, die sich in Amerika nicht am wenigsten fühlbar macht, für eine internationale Ausstellung nicht ungünstiger gedacht werden können. In Folge dessen vermissen wir bei den Gebäuden der Ausstellung in Philadelphia die imposante Architectur, welche die in günstigern Zeiten gegründete Wiener Ausstellung auszeichnete; mit Ausnahme der Memorial-Hall sind alle Gebäude durchgehends aus Holz mit halbeisernem Dachstuhle hergestellt, und das ursprüngliche pompöse Project für die Industriehalle (main building), welches im vorigen Jahre in so vielen illustrirten Zeitschriften zu sehen war, mußte dem jetzt bestehenden, einfachern Baue Platz machen.

Unter diesen Umständen und bei den in Amerika herrschenden hohen Schutzzöllen von 30 und mehr Procent des Werthes, welche die Einfuhr fremder Maschinen fast unmöglich machen, ist die Ausstellung fremder Nationen sehr spärlich ausgefallen, und wenn sie speciell in der Industriehalle doch noch die größere Hälfte des Ausstellungsraumes occupiren, so ist dagegen die Maschinenhalle zu mehr als vier Fünfteln des ganzen Raumes von Amerika eingenommen, und der Rest, die Ausstellung von England, Belgien, Deutschland und Frankreich, fast ohne alle Bedeutung.

Auch die amerikanische Ausstellung weist manche Lücke auf, da hervorragende Firmen und Industrien gar nicht vertreten sind, hat aber doch speciell für den europäischen Besucher ein außerordentliches Interesse, indem die amerikanische Industrie in so vielen Punkten von unsern bestehenden Anschauungen und Normen abweicht.

Eine außerordentliche Erfindungsgabe und ein stets reger Unternehmungssinn, der — sehr im Gegensatze zu unsern Verhältnissen — jeder praktischen Idee eine rasche Ausführung und lohnende Ausnützung verspricht, sind die Ursache, daß tagtäglich neuartige Producte, Maschinen und Herstellungsprocesse patentirt, ausgeführt und auf den Markt gebracht werden. Der höhere Werth des Geldes nöthigt dabei zu billigster und oft beispiellos roher Ausführung. Anderseits werden erfolgreiche Neuerungen sofort im größten Style durchgeführt, bei dem hohen Preise der Handarbeit mit zahllosen Hilfsmaschinen fabricirt und dadurch mit einer Vollendung hergestellt, wie wir sie seit langem an den amerikanischen Nähmaschinen bewundern, welche ebenso an zahlreichen Holzbearbeitungsmaschinen und speciell in Philadelphia bei einer Reihe von Metallbearbeitungsmaschinen zu finden ist, die in keiner Beziehung den Vergleich mit Whitworth'schen Fabrikaten zu scheuen haben.

Bei dem Mangel einer systematischen technischen Vorbildung, für welche erst in jüngsten Zeiten einiges gethan wurde, ist der Maschinenbau bisher weniger als Wissenschaft wie als Handwerk betrieben worden;

in Folge dessen die große Zahl absonderlicher Constructionen, die auf gänzlicher Unkenntniß alles dessen beruhen, was früher in demselben Fache geleistet wurde, die gröbste Verletzung der Festigkeitsgesetze und äußerste Geschmacklosigkeit in der Formgebung und Ausstattung bei vielen Constructionen; — anderseits wieder eigenthümliche Details und Bewegungsmechanismen, auf die ein „studirter Techniker" nie und nimmer kommen würde, und deren Verständniß oft schwer genug fällt. Nach alledem wäre es für beide Theile ungerecht, die amerikanische Industrie, welche so sehr durch specielle Verhältnisse beeinflußt wird, mit unsern europäischen Zuständen vergleichen zu wollen. Ihre Dampfmaschinen sind im allgemeinen roh und hinter unsern Ausführungen zurück, indem bei den billigen Kohlen und der vielfach vorhandenen Wasserkraft bisher noch weniger Gewicht auf Feinheit der Ausführung gelegt zu werden brauchte; die Werkzeugmaschinen sind da, wo es verlangt und bezahlt wird, mit gleicher Vollendung wie unsere besten Muster ausgeführt und legen Zeugniß ab von einem außerordentlichen Erfindungstalent, das bei uns vielleicht auch vorhanden, aber entschieden nicht werkthätig ist, — ein Mangel, den wir jedoch beim Anblicke einer Mehrzahl unpraktischer und selbst lächerlicher „Erfindungen", wie sie in Philadelphia ausgestellt worden, weniger zu bedauern geneigt sind. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß manche amerikanische Herstellungsmethoden und viele Details ihrer Maschinen mit Erfolg der europäischen Praxis einverleibt werden können, und wir hoffen, daß es den nachfolgenden Notizen gelingen möge, in dieser Beziehung einigen Nutzen zu stiften.

1. Brayton's Ready-Motor.[1] (Fig. 1 bis 3 [a.c/1]).

Diese Maschine, welche innerhalb einer Minute in Gang gesetzt werden kann und deshalb den Namen „ready motor" erhalten hat, war ursprünglich nur für den Betrieb mit Gas eingerichtet und ist in dieser Eigenschaft schon seit 1873 in einigen Exemplaren ausgeführt worden. Neuerdings aber hat der Erfinder seine Maschine speciell für den Betrieb mit Petroleum eingerichtet und damit äußerst günstige Erfolge erzielt. Die zwei Maschinen, welche in der Maschinenhalle ausgestellt sind, die eine von 10^e und eine zweite von 3^e — eine dreipferdige ist auch in der Ackerbauhalle im Betrieb — sind entschieden als die vollkommensten Petroleummotoren zu bezeichnen, welche bis jetzt ausgeführt worden sind, sowohl was den regelmäßigen, stoßfreien, vollkommen geräuschlosen

[1] Eine kurze Erwähnung hat dieser Motor bereits in Bd. 220 S. 186 gefunden.

Gang betrifft, der jedem Beobachter sofort auffallen muß, als auch in der ökonomischen Leistung, welche durch competente Versuche festgestellt worden ist. Eine nach diesem Systeme construirte fünfpferdige Gasmaschine consumirte nach den Versuchen von Prof. R. H. Thurston vom Stephens Institute in Hoboken (Amerika) nicht mehr als $0^{cbm},917$ pro Stunde und effective Pferdekraft, während eine (allerdings schwächere) Otto-Langen'sche Gasmaschine nach Versuchen von Prof. Jenny in Wien $1^{cbm},078$ verbrauchte[2]; der Consum an rohem Petroleum soll nicht über $0^{l},5$ pro Stunde und Pferdekraft betragen. Welche Resultate die Maschine von Hock[3], die in ähnlicher Weise mit Petroleum betrieben wird, ergibt, ist uns gegenwärtig nicht eruirbar, und kann auf der Ausstellung nicht ermittelt werden, nachdem die hier befindliche Hock'sche Maschine bis jetzt noch nicht in Betrieb gesetzt wurde; in der ganzen Construction jedoch und auch in der Ausführung, welche bei der hier ausgestellten Hock'schen Maschine kaum einer Ausstellung würdig ist, steht sie entschieden hinter dem Brayton-Motor zurück.

Letzterer ist in der Anordnung, wie sie bei den einfachwirkenden Maschinen von 1 und 3^{e} (127^{mm} und 178^{mm} Cylinderdurchmesser, 178^{mm} und 228^{mm} Hub, 200 und 180 Umdrehungen) durchgeführt wird, in Figur 1 in perspectivischer Ansicht dargestellt; die Maschinen von 5 und 10^{e} (203^{mm} und 254^{mm} Cylinderdurchmesser, 305^{mm} und 381^{mm} Hub, 160 und 140 Touren) sind doppeltwirkend (vgl. den Verticalschnitt in Figur 2) und in verticaler Aufstellung mit Balancier angeordnet. Die Wirkungsweise der Maschine endlich geht aus Figur 3 hervor, welche ein an der 10^{e}-Ausstellungsmaschine abgenommenes Diagramm repräsentirt.

Ein entzündliches Gemenge von Petroleum und hoch comprimirter Luft (der Erfinder gibt an 24 000 Vol. Luft auf 1 Vol. Oel) wird in den Cylinder eingelassen, hier entzündet und gibt so die Arbeit der Volldruckperiode; beim Absperren des Luftzutrittes ist auch der Oelzutritt verhindert, die hocherwärmten Gase expandiren und bringen dabei die eigentliche Nutzarbeit der Maschine hervor, nachdem die Anfangsspannung ausschließlich durch die in der Maschine selbst comprimirte Luft hervorgebracht wird; der Nutzeffect ist in Folge dessen selbstverständlich auch nur etwa 50 Proc. der indicirten Leistung.

---

[2] Die neueren Maschinen dieses Systems liefern bessere Resultate; so hat Prof. Teichmann (1876 **220** 119) den Gasverbrauch im Mittel zu $0^{cbm},8$ pro Stunde und Pferdekraft bestimmt.

[3] Vgl. 1874 **212** 73. *198. 1876 **219** 196. 552. Daselbst ist der Petroleumverbrauch pro Stunde und Pferdekraft mit $0^{k},75$ angegeben. (Die Petroleummaschinen von Otto und Langen sollen nach Wüst mit etwa der Hälfte Petroleum bei der gleichen Kraft auskommen.)

In Figur 1 bedeutet A den einfachwirkenden Arbeitscylinder, dessen Treibstange einen Balancier B in Bewegung setzt, an dessen anderm Ende eine Treibstange zur abgekröpften Schwungradwelle w geht, auf welcher gleichzeitig die Riemenscheibe zum Ableiten der Bewegung aufgesetzt ist. In der Mitte zwischen Arbeitscylinder und Schwungradwelle, mit geringerm Durchmesser und Hub wie der Arbeitskolben und näher am Drehungspunkte des Balancier B angreifend, ist der Luftcompressionscylinder L, welcher die Luft mittels des Rohres r in zwei Reservoirs R und R' mit einer Spannung von 4 zu 7^{at} pumpt. Von diesen Reservoirs dient das eine (R) zum normalen Betriebe des Arbeitscylinders mittels des Rohres s, welches die Luft zu demselben führt; das zweite (R') steht mit A durch das Rohr s' in Verbindung und dient nur als Reserve beim Anlassen der Maschine. Das Rohr s trägt ein Sicherheitsventil i, das auf beliebige Pressung gestellt werden kann.

Endlich geht von der Schwungradwelle w, durch Kegelräder angetrieben, noch eine Querwelle p aus, auf welcher zunächst ein Kamm zur Bewegung des Luftansaugventiles a, ferner der Regulator g und die Steuerungskämme f und schließlich ein Excenter zum Betrieb der Oelpumpe D angebracht sind. Zum Einpumpen des Oeles beim Anlassen der Maschine dient ein daneben befindliches Excenter, welches mittels der Handkurbel E bewegt wird; der Austritt des gebrauchten Gases findet durch das Rohr H statt.

Die Anordnung des Arbeitscylinders geht aus Figur 2, welche eine doppeltwirkende Maschine darstellt, klar hervor. Es ist je ein Ventil für Eintritt und Austritt in den zwei Cylinderdeckeln angebracht; davon das letztere durch einen fixen Kamm f auf der Welle p (Fig. 1) das erstere dagegen von einem mittels des Regulators verschiebbaren Kamme bewegt wird, welcher so gestellt ist, daß bei erhöhter Geschwindigkeit früherer Luftabschluß stattfindet. Die comprimirte Luft tritt durch das Rohr s unterhalb des Ventiles in das Gehäuse m ein, das Petroleum wird unabhängig vom Regulator durch die Oelpumpe mittels des Rohres o (Fig. 1) angesaugt und mittels des Rohres q in einen ringförmigen Raum des Ventilgehäuses m geleitet. Hier vertheilt sich dasselbe in einem Filzkissen und wird von der durchpassirenden Luft in feinvertheiltem Zustande aufgenommen; sodann passirt dieselbe ein Diaphragma z, bestehend aus zwei gelochten Platten mit zwischenliegenden Drahtsieben, und gelangt endlich im Raume x zur Verbrennung, zum Eintritt in den Cylinder und zur Arbeitsleistung hinter den Kolben.

Beim Rückgange des Kolbens entweichen die Verbrennungsproducte durch das geöffnete Ventil n in das Ausblasrohr H. Zur neuerlichen

Entzündung des Gemenges muß fortwährend in der Verbrennungskammer x eine kleine Flamme erhalten bleiben, welche durch das Luftröhrchen t den nöthigen Sauerstoff zugeführt erhält; das Anlassen des Motors geschieht in gleicher Weise durch Einpumpen von Oel in das Filzkissen mittels der Handkurbel E, sodann Einlassen von Luft mittels des Röhrchens t aus dem Druckreservoir und Entzündung des Gemenges. Zu diesem Zwecke ist nur der Pfropfen b, welcher den Verbrennungsraum x abschließt (Fig. 2), heraus zu nehmen und ein brennendes Zündhölzchen oder Stück Papier über das Diaphragma z zu halten. Das Gemenge entzündet sich sofort, der Stopfen b wird wieder eingedrückt, und in wenig mehr als einer Minute ist, wie wir oftmals beobachtet haben, die Maschine aus der Ruhe in vollkommen regelmäßigen Gang gebracht und verdient daher ihren Namen „stets dienstbereiter Motor" mit vollem Rechte.

Die Bedienung erfordert keine besondere Geschicklichkeit, die Erhaltung des durch Wassercirculation gekühlten Cylinders und Kolbens nach mehr als 15 monatlichem Betrieb der Versuchsmaschine ist eine vollkommen zufriedenstellende, und der Betrieb der Maschine durch die Abwesenheit von Rauch und Asche, Vermeidung der übelriechenden Gase und jedes lärmenden Geräusches für die allgemeinste Anwendung geeignet. Wir zweifeln daher nicht, daß die Brayton'sche Maschine in Amerika eine rasche Verbreitung gewinnen und wohl auch ihren Weg nach Europa finden wird.

Als Preis der einpferdigen Maschine wird angegeben 350 Dollars, d. s. etwa 1300 M., für die zehnpferdige Maschine 1000 Dollars oder etwa 3800 M.

2. Sicherheitsregulator von C. A. Condé und Comp. in Philadelphia. (Fig. 4 [d/2].)

Der Regulator erhält seinen Antrieb durch eine Rohrwelle R, welche in ihrem obern Ende die Kugelarme gelagert hat und an ihrem untern Ende ein Kegelrad trägt, das jedoch nicht fest, sondern durch einen Schleifkeil mit dem Rohre R verbunden ist. Im Innern der Welle R und mit derselben rotirend befindet sich die Spindel s; dieselbe hat an ihrem obern Ende eine Verzahnung aufgesetzt, in welche die Arme der Regulatorkugeln eingreifen; für den Ruhezustand des Regulators kommt dadurch die Spindel s in die höchste Stellung; bei der Bewegung des Regulators wird sie herabgedrückt, und zwar um so rascher, je mehr sich die Kugeln der horizontalen Lage nähern, da hier das Hebelverhältniß immer größer wird. Mit der Spindel s ist die

eigentliche Ventilspindel s' derart verbunden, daß sie nur die verticale und nicht die drehende Bewegung von s mit zu machen hat; das Drosselventil besteht aus vier Ringen, welche durch Rippen mit einander verbunden und in einem entsprechend durchbrochenen Rohr des Ventilgehäuses eingeschliffen sind. Nun läßt sich die Stellung des Ventiles so reguliren, daß sowohl beim Stillstande des Regulators, als auch bei irgend einer beliebigen Maximalgeschwindigkeit dasselbe geschlossen und die Maschine abgestellt wird, und hierin beruht eben die Sicherheit, welche die Erfinder für ihren Regulator in Anspruch nehmen, indem beim Reißen oder Abfallen des Riemens ein Durchgehen der Maschine unmöglich gemacht wird[4], und anderseits der Regulator während des Ganges auf verschiedene Geschwindigkeiten eingestellt werden kann. Dies geschieht mittels der Hülse H, welche die Rohrwelle R trägt und durch das Griffrad G auf dem festen Regulatorgestelle auf und nieder geschraubt werden kann. Je höher H gestellt wird, desto größere Durchgangsöffnungen und Geschwindigkeiten gestattet der Regulator, ehe das Ventil soweit niedergedrückt ist, daß der Dampfzutritt abgesperrt wird; sobald jedoch die Kugeln in die tiefste Stellung gelangen, wird das Ventil unter allen Umständen so weit gehoben, daß es absperrt. Um dann überhaupt ein Anlassen der Maschine zu ermöglichen, ist daher jedesmal vorher die Hülse H ganz nieder zu drehen und erst nach Erreichung des normalen Ganges wieder in ihre erhöhte Stellung zu bringen. Auf diese Weise gelangen die untern Kanten der Ventilringe bei der höchsten, und die obern Kanten derselben bei der tiefsten Lage der Kugeln zur Function des Dampfabschlusses. Die Hülse H regulirt einerseits die Maximalgeschwindigkeit der Maschine, anderseits ermöglicht sie das Angehen derselben aus der Ruhelage.

3. Concaves Verstemmen der Nietnäthe; Patent Connery. (Fig. 5 bis 7 [a/4].)

Figur 5 stellt auf der linken Seite die concave Verstemmung nach Connery's Patent und das dazu verwendete Werkzeug, sowie in ähnlicher Weise auf der rechten Seite die alte Methode des Verstemmens dar, und erläutert gleichzeitig die Ansichten des Erfinders über die Vortheile seiner neuen Methode. Er behauptet ganz richtig, daß nach dem alten Verfahren, beim Gebrauche eines scharfkantigen Verstemmers, welcher unmittelbar an den Zusammenstoß der Blechkanten gesetzt wird,

[4] Solche Regulatoren sind schon mehrfach patentirt worden; ich erinnere an jene von Tangye (*1870 **196** 108. *1875 **215** 485), von A. P. Brown (*1872 **203** 425) u. a.

das obere Blech durch die Schlagwirkung comprimirt und härter wird, eine scharfschneidende Kante bekommt und in die weiche untere Platte einschneidet. Daß dies thatsächlich stattfindet, ist durch zahlreiche ausgestellte Muster in der in Figur 5 dargestellten Weise ersichtlich gemacht, und dürfte kaum bezweifelt werden können; wie schädlich aber eine solche Verletzung des Materials gerade an der Stelle der Nietnaht, welche durch die Ausdehnung des Kessels der stärksten Inanspruchnahme ausgesetzt ist, einwirken muß, bedarf keiner nähern Erörterung.

Um dieses zu vermeiden, benützt Connery einen abgerundeten Meißel und setzt denselben nicht direct bei der Stoßkante, sondern oberhalb derselben an, so daß, wie auf der linken Seite von Figur 5 angedeutet, eine Art Rinne im obern Bleche entsteht, wodurch dasselbe gleichfalls verdichtet und fest an die untere Platte angedrückt, die schneidende Einwirkung der Stoßkante jedoch unmöglich gemacht wird. Abgebogene Blechstücke nach Art der linken Seite von Figur 5 zeigen auch thatsächlich keine Spur von Verletzung des untern Bleches. Wie sich dieselbe Art der Verstemmung bei einer Längsnath des Kessels gestaltet, ist aus Figur 6 ersichtlich. Die Figur 7 endlich zeigt die Lehre für die Abrundung des Verstemm-Meißels bei verschiedenen Blechstücken von $^1/_8$ zu 1 Zoll englisch. Die Kante soll ca. 13^{mm} breit sein, das Werkzeug bis etwa 50^{mm} oberhalb der Kante sich verstärken und vollkommen gerade sein. Die neue Verstemmungsmethode von James W. Connery ist seit 1874 in der Baldwin'schen Locomotivfabrik zu Philadelphia und in vielen andern großen Werkstätten Amerikas in Gebrauch und hat sich überall vorzüglich bewährt.

4. Ewart's Gliederkette. (Fig. 8 und 9 [b/4].)

Eine der auffallendsten Charakteristiken der amerikanischen Technik ist entschieden in der ausgedehnten Anwendung des Gußeisens gelegen. Amerikanische Ingenieure verwenden dasselbe ohne Sorge zu Bestandtheilen, welche bei uns unter allen Umständen aus Schmiedeisen oder Stahl hergestellt würden, und als treffendstes Beispiel dessen mag vielleicht angeführt werden, daß unter ausgestellten Locomotiven, zahlreichen Waggons und zahllosen Rädern kein einziges amerikanisches Waggon- oder Locomotivrad aus Schmiedeisen zu finden ist. Demnach kann es uns auch nicht überraschen, das Gußeisen zur Herstellung von Ketten verwendet zu sehen, wie dies bei der in Figur 9 dargestellten Kette thatsächlich der Fall ist. Allerdings sind die hier beschriebenen Ketten, welche bis zu den schwächsten Dimensionen von 3^{mm} Stärke erzeugt werden, weniger zum Lastenheben als zur Bewegungsübertragung für Regulatoren, Werkzeugmaschinen und

ähnliches bestimmt; dieselben sind aber auch zu Elevatoren verwendet in der Ausstellung zu sehen. Die Construction derselben ist äußerst einfach, indem die roh gegossenen Glieder in der aus Figur 8 ersichtlichen Weise in einander geschoben werden, und die Kettenglieder über gezahnte Räder, wie in Figur 9 dargestellt, gelegt sind. Ein Ausdehnen dieser Kette kann selbstverständlich nicht eintreten, so daß der richtige Eingriff der Zähne in die Glieder stets gesichert bleibt. Die Biegsamkeit ist vollständig genügend, um den Riemen in all den Fällen mit Vortheil zu ersetzen, wo eine regelmäßige Bewegungsübertragung, ohne Gefahr des Schleifens stattfinden soll, also, wie erwähnt, speciell bei Regulatoren und Steuerungen von Werkzeugmaschinen, wo wir diese Ketten auch am meisten angewendet finden.

5. Pratt's Schraubenmutter-Versicherung.
(Fig. 10 und 11 [c.d/2].)

Dieses Detail hat den Zweck, das Losdrehen der Mutter zu verhindern, und ist speciell zur Anwendung bei den Laschenverbindungen der Schienen bestimmt. Eine allgemeinere Anwendung dieser Mutterversicherung dürfte aber durch die kostspielige Herstellung wohl verhindert werden. Dieselbe besteht (Fig. 10 und 11) aus einem Gehäuse aus schmiedbarem Gußeisen, in welches zunächst eine gelochte Kautschukplatte und dann eine schmiedeiserne Mutter eingelegt, zusammengepreßt und mit den umzubiegenden Lappen l des Gehäuses gegen Herausfallen gesichert wird. Beim Anziehen der Mutter wird gleichzeitig die Kautschukplatte angespannt und dient so in günstigster Weise als Arretirung der Mutter gegen das Lockerwerden unter dem Einflusse von Stößen vermöge ihrer federnden Wirkung.[5] Gleichzeitig soll dieselbe auch verhindern, daß die Laschenbolzen der Schienen durch die Stoßwirkungen successive gestreckt werden, wie zu demselben Zwecke auch starke Holzplatten, zwischen Lasche und Schraubenmutter eingelegt, angetroffen werden.

Wir finden hier bei diesem netten Detail zwei Constructionsmaterialien, welche der Amerikaner mit Vorliebe handhabt: Kautschuk, der zu allen möglichen Verbindungen, welche Elasticität, Federkraft oder Biegsamkeit verlangen, benützt wird, und hämmerbaren Guß, der hier in unglaublicher Vollendung erzeugt wird.

In der Ausstellung ist eine Zahnstange aus diesem Materiale zu sehen, 1^{m} lang, ca. 60^{mm} breit, mit etwa 12^{mm} Fleischstärke und eben

[5] Auf demselben Princip, aber unter Anwendung von Stahlblech oder Drahtfedern statt Kautschuk beruhen die Sicherungen von Paget (*1867 **183** 348) und von Winslow (1875 **216** 283).

so viel Zahnhöhe, welche aus ursprünglich geradem Zustande um einen Winkel von 360° an beiden Enden verdreht ist, so daß sie einen vollen Schraubengang bildet, welcher in der eigenthümlich verwundenen Form der Zähne in anderer Weise gar nicht hergestellt werden könnte.

6. Orum's elastische Kerne zum Biegen von Metallröhren. (Fig. 12 [d/1].)

Bekanntlich müssen die Kupferrohre, wenn sie gebogen werden sollen, vorher mit einer Pechmasse o. dgl. ausgegossen werden, um das Einknicken zu vermeiden. Nach Hervorbringung des Buges ist die Masse wieder auszuschmelzen, und dies macht das Biegen von Kupferrohren zu einer umständlichen und nichts weniger als reinlichen Arbeit. Um dieses zu vermeiden, wendet Morris L. Orum aus Philadelphia elastische Rohrkerne an, welche einfach aus einer oder zwei über einander geschobenen Spiralen von rechteckigem Stahldrahte bestehen (Fig. 12) von dem genauen Durchmesser der innern Weite des zu biegenden Rohres. Das eine Ende dieser Spirale ist an einem kurzen Eisenkerne e befestigt, in welche eine Schraube s eingedreht ist. Zum Einführen des elastischen Kernes wird derselbe an einem Ende mit dem Schraubenkopfe eingespannt und dann in der Richtung der Spiralgänge verdreht, worauf sich der Kern soweit verschwächt, daß er ohne Schwierigkeit in das zu biegende Rohr eingeführt werden kann. Auf ähnliche Weise wird der Kern nach vollzogenem Biegen des Rohres in leichtester Weise wieder herausgenommen.

Das übrigens in diesem Journal (1875 218 459) bereits angedeutete Verfahren ist sehr zweckmäßig und einfach und bringt vollkommen reine Büge hervor; es erfordert aber für jeden Rohrdurchmesser einen eigenen Kern und scheint überhaupt nur bis zu höchstens 60^{mm} Rohrweite angewendet werden zu können, nachdem bei größern Dimensionen die Stärke des Stahldrahtes, sowie die Ganghöhen der Spirale zu groß ausfallen.

7. Parallelschraubstock von Fischer und Norris. (Fig. 13 [c/2].)

Im Gegensatze zu den gewöhnlichen Parallelschraubstöcken, welche sich in ihrer plumpen und unhandlichen Anordnung unvortheilhaft von dem einfachen Flaschenschraubstocke unterscheiden, hat der von Fischer und Norris seit einer langen Reihe von Jahren erzeugte und neuerlich in der in Figur 13 skizzirten verbesserten Gestalt hergestellte Kettenschraubstock[6] vollkommen die äußere Disposition des einfachen Schraub-

[6] Die ursprüngliche Einrichtung desselben hat der Amerikaner Matthew im J. 1850 angegeben.

stockes beibehalten und nur eine zweite Schraube zur Herstellung der Parallelbewegung am untern Ende des Schraubstockes angebracht. Dieselbe steht mittels einer Kette mit der obern, vom Schlüssel bewegten Schraube in Verbindung, so daß sie sich stets gleichzeitig mit derselben verdrehen muß und so den Schraubstock genau parallel führt; zur Führung der beweglichen Schraubstockhälfte ist außerdem noch ein Arm an derselben angebracht, der durch einen Schlitz des festen Schraubstocktheiles passirt.

Die Schraubstöcke sind schön gearbeitet, mit ausgebohrten Schraubenbüchsen und exacter Kette und unterscheiden sich im Preise nur unbedeutend von den gewöhnlichen Schraubstöcken; sie bewähren sich im praktischen Gebrauche, nachdem keine empfindlichen Theile vorhanden sind, aufs vollkommenste.

8. Construction von Oberlichten. (Fig. 14 und 15 [c.d/4].)

Jedem Besucher von New-York und anderer großen Städte Nordamerikas muß es sofort auffallen, daß in allen Hauptverkehrsstraßen die Trottoirs fast ausschließlich, statt mit Stein, mit Gußeisenplatten gedeckt sind, welche zahlreiche Glaslinsen eingesetzt haben. Für die Passage sind diese Platten zwar nicht besonders angenehm; desto wichtiger aber sind sie für die Besitzer der in den Häusern befindlichen Kaufläden, deren Vorrathsräume sich bis unter die Straße erstrecken und auf diese Weise Licht und Luft, sowie die Möglichkeit bequemen Ein- und Ausladens erhalten. Zu letzterm Zwecke findet sich nämlich in jedem dieser Räume ein eigener Aufzug, der zum Trottoir hinaufführt und sofort nach Entfernung der Deckplatte benützt werden kann; das Licht wird den Räumen durch die in der Gußplatte eingesetzten Glaslinsen in vollkommen genügender Weise, selbst wenn sie mit Staub bedeckt sind, zugeführt, und Ventilation kann dadurch erreicht werden, daß die Glaslinsen aus den Gußeisenrahmen heraus zu nehmen sind.

Figur 14 stellt ein derartiges sechseckiges Oberlicht in der Ansicht, Figur 15 im Schnitte in etwas unter natürlicher Größe dar, wie sie nach den neuesten Verbesserungen von den Humboldt-Iron-Works in New-York ausgeführt werden und in Philadelphia ausgestellt sind. Die Glaslinsen haben hier eine schraubenförmige Nuth eingegossen, in die Oeffnungen der Gußplatte ist ein Stift eingesteckt, und das Einsetzen und Abdichten der Glaslinsen erfolgt mit Hilfe eines eigenen Schlüssels durch Bajonettverschluß, wie dies aus Figur 15 klar ersichtlich ist. Zur vollkommenen Abdichtung wird zwischen dem conischen Hals des Gußgerippes und die Glaslinse ein Kautschukring gelegt. — Linse und Gußplatte

sind selbstverständlich ohne jede weitere Bearbeitung direct fertig im Guß hergestellt. Zwischen den Linsen ragen aus dem Gußkörper dreieckige Stollen hervor, um das Glas vor Beschädigung zu schützen und dem Fußgänger einen sichern Halt zu gewähren. Durch die Zwischenlage von Kautschuk sind die Linsen gleichfalls vor unelastischen Stößen bewahrt und vor dem Einflusse der Zusammenziehung des Eisens bei Temperaturermäßigung geschützt; im Falle des Springens einer Linse kann dieselbe übrigens in einfachster Weise durch eine neue ersetzt werden.

9. Rohrverbindung. (Fig. 16 [c/3].)

Eines der größten amerikanischen Werke, die National-Tube-Works-Company in Boston, hat eine großartige Collection von schmiedeisernen Röhren bis zu 15 Zoll (381^{mm}) Durchmesser ausgestellt, bei welcher uns besonders eine neuartige Rohrverbindung aufgefallen ist. Dieselbe ist in Figur 16 dargestellt und besteht einfach darin, daß das eine Ende des schmiedeisernen Rohres im warmen Zustande über einem Dorn etwas conisch aufgetrieben, das zweite Rohr in diese Auftreibung eingesteckt und mittels dreier Schrauben angezogen wird. Die erwähnte Firma hat auf diese Weise eine 14 englische Meilen (22^{km},5) lange Wasserleitung aus schmiedeisernen Röhren von 12 Zoll (305^{mm}) Durchmesser abgedichtet und dieselbe unter einem Drucke von angeblich 50^{at} — beim Passiren eines Thales — vollkommen und continuirlich dicht befunden.

10. Details von Wagenrädern. (Fig. 17 bis 20 [d/3].)

Die amerikanischen Wagen zeichnen sich bekanntlich durch außerordentliche Leichtigkeit aus — ein Vorzug, welchen sie in erster Linie dem vortrefflichen Holzmaterial verdanken, das hier zur Verfügung steht. Eine Reihe von Bearbeitungsmethoden und Detailconstructionen, welche mit unsern Holzsorten absolut unverwendbar wären, findet man hier täglich angewendet, Dank der außerordentlichen Festigkeit und Zähigkeit gewisser weit verbreiteter und billig zu beschaffender Holzsorten.[7] Von diesen Eigenschaften finden sich auf der Ausstellung in Philadelphia zahlreiche Belege: eine große Anzahl brillant ausgeführter Wagen, darunter ein vierrädiger Rennwagen von nur 58½ Pfd. (26^{k},5) Gesammtgewicht. Die Räder sind speciell nach unsern Anschauungen außerordentlich leicht gebaut und weisen zahlreiche nette Details auf, unter anderm die Speichenverbindung, welche in Fig. 17, 18 und 19 dargestellt ist. Die Speiche wird am einen Ende in der Nabe eingesetzt und ist am

[7] Vgl. die Versuche mit Thurston's Festigkeitsmaschine, *1875 216 1.

andern Ende mit einer eisernen Spitze armirt, in welche der Felgenkranz eingreift (Fig. 19). Unterhalb desselben legt sich eine Hülse h (Fig. 17 und 18) und wird durch eine Mutter s, welche auf der eisernen Spitze aufsitzt, beliebig gegen den Felgenkranz gepreßt und auf diese Weise angespannt.

Gleichzeitig mit diesem Detail hat sich J. Raddin in Lynn (Massachusetts) die in Figur 20 dargestellte Achsbüchsen-Construction patentiren lassen und will auf diese Weise ein solides, vollkommen elastisches und geräuschloses Rad erzielt haben. In die hölzerne Radnabe wird die Achsbüchse a mit einem darüber gezogenen Kautschukrohr eingeschoben, hierauf das Schlußstück b aufgesetzt; a und b werden mittels zweier Bolzen, welche in einer ovalen Bohrung der Radnabe Spiel haben, zusammengezogen, auf diese Weise das Kautschukrohr zwischen Büchse und Nabe comprimirt und die elastische Verbindung hergestellt.

(Fortsetzung folgt.)

Entlasteter Doppelschieber.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [c.d/2.]

Die Zuströmungscanäle A (Fig. 1) und der mittlere Canal B für den Ausblasdampf sind in einem gußeisernen Gehäuse enthalten, welches oben und unten einen abgerichteten, mit den gewöhnlichen Einströmungsspalten versehenen Spiegel aufweist. Zwei einfache Muschelschieber besorgen an diesen Flächen die Dampfvertheilung auf die bekannte Weise; sie sind an den Seiten des vom Dampf umgebenen Gehäuses durch zwei Rahmen verbunden, welche durch das Querstück D ihre Bewegung von der Schieberstange C empfangen. Nachdem das Gehäuse frei zugänglich ist, können die beiden Schieber gut abgerichtet und so an den Rahmen befestigt werden, daß beide an den Spiegelflächen aufliegen, worauf das Gehäuse aufmontirt und durch den Schieberdeckel geschlossen wird.

Der Schieber ist bei richtiger Adjustirung wirklich vollkommen entlastet, verursacht geringe Bewegungshindernisse und unbedeutende Abnützung. Die Dampfwege werden vergrößert, woraus ein rasches Eintreten und Entleeren des Arbeitsdampfes, somit rascher Antrieb des Kolbens und geringer Gegendruck resultirt. Um Condensationswasser gefahrlos aus dem Cylinder zu entfernen, sitzen die den Schieber tragenden Schraubenmuttern auf gewölbten Unterlagscheiben, welche federn und ein Abheben des Schiebers gestatten.

Diese nach dem Scientific American, Juni 1876 S. 374 von Wisner und Strong in Pittston (Pa. Nordamerika) vertretene Schieberanordnung kann aus Constructions- und Raumrücksichten nur bei kleinen Schiebern angewendet werden, bei welchen eben der Dampfdruck erwünscht ist, um einen dampfdichten Abschluß herbeizuführen. Bei kleinen Maschinen würde außerdem die bedeutende Vergrößerung des schädlichen Raumes nachtheilig auftreten. S.

Riemenauflegeer für Transmissionen.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.b/1].

Das Auflegen der Treibriemen auf Riemenscheiben während des Ganges ist oft nicht allein mit großen Gefahren für die Arbeiter, sondern auch mit Betriebsstörungen verbunden, die je nach Umständen einer Fabrik sehr theuer zu stehen kommen können, sei es durch Verluste von Entschädigungen an die verunglückten Arbeiter, oder an Quantität oder Qualität der Waare. Die Gefahren für die Arbeiter beim Riemenauflegen sind ja hinlänglich bekannt; verlorene Finger, Hände und Arme geben davon Zeugniß, wenn nicht gar auf gräßliche Weise der Tod der Unglücklichen erfolgte. Betriebsstörungen treten dann ein, wenn ein abgeschlagener oder zerrissener Riemen während des Ganges der übrigen Maschinen sich nicht wieder aufbringen läßt, und muß entweder diese Maschine bis zur nächsten Arbeitspause still stehen bleiben, oder es müssen durch Abstellen der Betriebsmaschine alle übrigen Maschinen eine kurze Zeit pausiren, bis der Riemen der einen wieder betriebsfähig ist. In beiden Fällen sind Verluste an Quantität der Production ganz unvermeidlich. Bei gewissen Fabrikationszweigen, z. B. Schlichten von Kettengarnen, Appretiren und Färben von ganzen Zeugstücken, ist es ohne bedeutende Nachtheile für die Qualität der Waare ganz unthunlich, die Bewegung zu unterbrechen, und in großen Fabriken müssen oft Hunderte von Arbeitern, die Accordlohn haben, auf das Auflegen eines Riemens warten.

Es ist hiernach wohl zweifellos dargethan, wie wichtig es ist, einen Riemen während des Ganges der Transmissionen sicher und rasch aufschlagen zu können, und wenn auch schon früher von verschiedenen Seiten die Wichtigkeit dieser Sache gewürdigt worden ist, so ist doch dem Hannoverschen Bezirksvereine deutscher Ingenieure für eine erneute Anregung derselben (durch Aussetzung eines Preises für einen zweckent-

sprechenden gefahrlosen Riemenaufleger) Dank zu bringen; denn vielleicht gelingt es, Fabrikbesitzer und Andere dafür zu interessiren, so daß darin, sei es freiwillig oder unfreiwillig, etwas geschieht, zumal hier das Wohl der Arbeiter und das Interesse der Arbeitgeber gleichzeitig gefördert wird.

Wenn kleine Treibriemen bis 50mm Breite auf Riemenscheiben bis 500mm Durchmesser, bei etwa 120 Umgängen, sich auch fast gefahrlos mit der Hand aufschlagen lassen, so können doch Zufälligkeiten Unglücksfälle hervorrufen, und es ist besser, derartige Riemen mittes einer gefingerten Stange aufzulegen; dieselbe — etwa 50mm stark aus zähem Holze — trägt oben eine eiserne Hülse mit zwei rechtwinklig gestellten Fingern. Beim Gebrauche wird der horizontale Finger unter den Riemen gesteckt und letzterer, in der Bewegungsrichtung und der Scheibe zu, aufgeschoben. Man muß dabei auf diejenige Seite der Welle treten, von wo ab man den Riemen mit der Stange am weitesten verfolgen kann.

Was nun mechanische Vorrichtungen zum Auflegen der Treibriemen anlangt, so wurde die erste im J. 1859 von Herland in Paris construirt (vgl. 1859 154 73. *1860 155 82). Dieser Riemenaufleger entsprach nach Ansicht der Pariser Akademie der Wissenschaften den damaligen Anforderungen so vollkommen, daß der Erfinder den Monthyon-Preis im Betrage von 1500 Franken erhielt.

Später verbesserte Durand (*1870 197 114) die Herland'sche Vorrichtung, da derselbe im Gebrauche einige Nachtheile zeigte; doch ist auch der Durand'sche Aufleger bei großen Riemen und großer Umdrehungsgeschwindigkeit kaum brauchbar; denn es ist nicht möglich, durch das Andrücken des Auflegers mittels einer Stange in der Höhe, wie Transmissionen gewöhnlich liegen, eine solche Friction zu erzeugen, daß der Riemenaufleger mitgenommen wird.

In den Berichten der Mülhauser Gesellschaft zur Verhütung von Unglücksfällen in Fabriken wird der Riemenaufleger von Baudouin (1872 204 444) sehr empfohlen, und ist derselbe bereits in vielen Exemplaren ausgeführt und mit bestem Erfolge angewendet worden. Derselbe ahmt die Arbeit des menschlichen Armes nach und besteht aus einem hölzernen Arme, welcher an einem Ende (in der Nähe der Welle) um einen Zapfen (Fig. 2) oder um diese selbst (Fig. 3 und 4) drehbar, am andern Ende in der Nähe des Kranzes der Riemenscheibe mit einem schmiedeisernen, handartig gebogenen Winkel versehen ist. Bei kleinern Scheiben und geringern Umdrehungszahlen dreht sich der Arm unmittelbar auf der Welle; bei größern Scheiben und größern Umdrehungszahlen ist dicht neben der Scheibe ein Hängebock (Fig. 2) angebracht, welcher unten zwei nach der Scheibe zu gerichtete Zapfen a und b trägt, wo-

von der eine a als Drehpunkt, der andere b als Stützpunkt für den Arm dient. Der herabgefallene Treibriemen legt sich auf die Hand und die Nabe des Hebels und nicht auf die treibende Welle, so daß schon dadurch die Gefahr des Aufwickelns des Riemens beseitigt ist. Am Handende des Armes, nach außen gerichtet, befindet sich ein Knopf k, mittels dessen man durch eine Schub- und Zugstange den Arm erfassen und entsprechend drehen kann, so daß er mit seiner Hand einige Centimeter über dem Kranze der Riemenscheibe an dieser vorbei streicht und den mit aufgehobenen Riemen von der schrägen Hand auf den Kranz herabgleiten läßt. Der Riemen legt sich dabei zum Theil auf die Scheibe, deren Umdrehung dann die nothwendige Drehung des Armes und dadurch die ganze Arbeit unterstützt.

Dieser Apparat läßt sich für alle Fälle leicht modificiren, er erfordert aber bei schwerern Riemen und da, wo die Lage es nicht gestattet, daß man mit *einer* Stange den Arm weit genug drehen kann, mehrere Arbeiter zur Bedienung.

Durch die excentrische Lage des Drehpunktes hebt die Hand den Riemen *über* den Kranz der Scheibe und verhindert das innige Anschmiegen des Riemens an diesen, so daß die Drehung der Scheibe die nothwendige Drehung des Armes nicht genügend unterstützen kann und der Apparat schwer zu bedienen ist; es müssen zwei Mann, der eine schiebend, der andere ziehend wirken.

Etwas vollkommener ist der Riemenauflegeer von T. R. *Read* in Birmingham (Fig. 5 und 6). Derselbe besteht aus zwei solchen Armen, die unter einem Winkel von 60° mit einer zweitheiligen Nabe über die Welle und einen Stellring s geschoben werden, welcher die Lage der Arme so fixirt, daß ihre Enden dicht am Kranze der betreffenden Riemenscheiben vorbeistreichen. Jeder der Armenden hat einen nach außen gerichteten Knopf k zum Aufhängen in passender Lage und zum Anfassen beim Drehen. Der Apparat wird so gestellt, daß ein herabfallender Riemen sich auf die glatte Seite der Nabe und auf die Hand des ersten Armes legt, so daß er bei entsprechender Drehung von dieser ersten schrägen Handfläche auf den Kranz der Scheibe geführt und von dem zweiten nachfolgenden Arme dabei unterstützt wird. Beide Handflächen sind an der Riemenscheibenseite mit dem Kranze bündig und bewegen sich damit concentrisch, so daß der Riemen sich sofort in einem Bogen von 60° auf den Kranz auflegt und, von diesem mitgenommen, die Manipulation energisch unterstützt. Die sichere Wirkung des Apparates hängt wesentlich von der richtigen Breite der beiden handartigen Winkel ab. Der erste muß etwas schmäler sein als der Riemen, der zweite schmäler

als der erste, bei schmalen Riemen fast ganz gerade. Dieser zweiarmige Read'sche Apparat gestattet außerdem auch mit Hilfe des zweiten Armes eine weitere Drehung als der einarmige Baudouin'sche Riemenaufleger, da man bei letzterm mit der Schubstange um 60° früher gegen die Welle kommt, als wenn man den Read'schen Apparat bei dem zweiten Arme anfaßt.

Bei neuen Transmissionen kann man für die Anbringung eines solchen Riemenauflegers gleich neben den betreffenden Riemenscheiben Stellringe mit aufstecken; bei alten Transmissionen ist aber das Aufbringen solcher Stellringe mit viel Arbeit verbunden, und die Anwendung zweitheiliger Ringe würde wieder etwas größere Dimensionen der Nabe nach sich ziehen. Jedenfalls bleibt es aber immer nöthig, diese Naben, gleich Zapfenlagern, zu schmieren, und da man wegen des Umschlagens der Arme Schmierfangschalen nicht anbringen kann, so entstehen hieraus nicht allein Kosten, sondern auch Schmierstellen, die in manchen Localen die Anwendung solcher Apparate verbieten würden. Es ist auch nicht unmöglich, daß durch Mangel an Schmiere oder durch zu festes Anziehen der Nabenschrauben oder durch Zwischensetzen von Unreinigkeiten, bei seltenem Gebrauch, eine Festklemmung der Nabe stattfinden kann, wodurch der Einöler auch in große Gefahr kommen könnte.

Oberingenieur L. Bach in Linden vor Hannover hat deshalb die Read'sche Construction etwas verändert und dabei die gerügten Uebelstände zu vermeiden gesucht. Dieser Riemenaufleger (Fig. 7 und 8) dreht sich um einen die Welle umschließenden, hohlen Zapfen z, welcher wie die Nabe n zweitheilig ist und von einem hängelagerbockartigen, gußeisernen Zapfenträger b gehalten wird, so daß der Apparat an allen möglichen Stellen angebracht werden kann, ohne Theile der Transmission lösen zu müssen. Der hohle Zapfen ist aus hämmerbarem Gußeisen hergestellt, um möglichst kleine Dimensionen zu erhalten; sein innerer Durchmesser beträgt 90mm, weil diese Weite für alle Wellen, wo Ableger anzubringen waren, genügte; die Wandstärke ist 5mm. Die Nabe n ist von Gußeisen, die Arme a,a sind von Schmiedeisen hergestellt, alle Verbindungsschrauben sind versenkt, alle Hervorragung möglichst vermieden, die unvermeidlichen abgerundet.

Der Aufleger wird durch eine Stütze am Zapfenträger oder durch eine dünne Schnur oder einen dünnen Draht in passender Lage erhalten, damit er für den Gebrauch gleich fertig zum Drehen ist. Das Drehen des Auflegers geschieht durch eine gegen den Knopf k gelegte gefingerte Stange, wie sie zum Auflegen kleiner Riemen gebräuchlich ist. Seine Anwendung ist sicher und leicht; ein Mann kann einen Riemen

von 20cm Breite auf eine Riemenscheibe von 120cm Durchmesser bei 108 Umgängen mit Leichtigkeit, Sicherheit und ohne jede Gefahr auflegen.

Es sind davon bereits 9 Stück unter verschiedenen Umständen im Gebrauch, welche sich sämmtlich als völlig sicher in Bezug auf das Auflegen und völlig gefahrlos für die damit Arbeitenden bewährt haben. Der Preis eines solchen Auflegers ist für Riemenscheiben von 1m,88 bis 1m,25 Durchmesser 90 bezieh. 75 M., für kleinere Scheiben 50 bis 60 M. (Nach den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1876 S. 10.)

Kolbenstangen für horizontale Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/4].

Es ist ein bekannter Uebelstand aller mit horizontalem Cylinder arbeitenden Dampfmaschinen, daß der Cylinder in seiner untern Hälfte durch das Gewicht des Kolbens allmälig ausgeschliffen wird — derart, daß nach längerm Gebrauche der Querschnitt des Dampfcylinders, statt rund zu bleiben, oval wird und in Folge dessen bei undicht abschließendem Kolben bedeutende Dampfverluste erfolgen, die endlich ein neuerliches Ausbohren des Cylinders erfordern.

Dieser Mißstand wird gemildert, aber nicht ganz vermieden, durch die Anwendung von durchgehenden Kolbenstangen, welche in der Stopfbüchse des hintern Cylinderdeckels Führung erhalten, oder, bei sehr großen Maschinen, durch eine zweite Gleitbahn hinter dem Cylinder geführt werden; aber auch hier kann die Stange nicht stark genug gemacht werden, um eine Einbiegung und daraus erfolgendes Ovallaufen zu vermeiden. Nach dem Systeme von A. G. Schönheyder in London aber, welches im Engineering, Februar 1876 S. 148 beschrieben ist und hier näher erörtert werden soll, erhält die durchgehende Kolbenstange gleich von Anfang an eine Sprengung nach aufwärts, so daß sie durch das Gewicht des Kolbens eben gerade gebogen wird, und somit der Kolben frei im Cylinder schwebt, ohne eine andere Stütze als die Kolbenstange selbst und deren Führungen zu suchen. Diese Idee taucht zwar hier nicht zum erstenmale auf (vgl. beispielsweise Donkin, *1870 196 7), ist aber erst von Schönheyder so vollkommen durchgearbeitet worden, wie sie es verdient; speciell die Fabrikationsmethode, welche für die Bearbeitung dieser Stange vorgeschlagen wird, erregt näheres Interesse. Die Kolbenstange wird — fertig geschmiedet — an beiden Enden angekörnt und hierauf, in mäßig angewärmtem Zustande, um die berechnete

Größe der Durchbiegung ausgebogen. Hiernach kommt die Stange auf eine starke Drehbank, wird hier wieder gerade gerichtet und abgedreht, um selbstverständlich nach dem Abspannen von der Drehbank wieder in die gebogene Linie zurückzufedern. Zu dieser Arbeit läßt sich jede Drehbank benützen, nur muß die in Fig. 9 bis 11 in Ansicht, Verticalschnitt und Grundriß dargestellte eigenthümliche Lünette dazu angewendet werden. Dieselbe wird mit der Grundplatte A auf das Bett der Drehbank aufgeschraubt und die Stange mit dem zur Aufnahme des Kolbens bestimmten Conus durchgesteckt und in den Drehbankkörnern eingespannt. Im Lünettenständer ist ein Ring B drehbar gelagert, und in diesem Ringe sind zwei Lagerschalen C eingelegt, welche mittels der Klemmschrauben d fest mit B verbunden werden können. In diesen Schalen befinden sich jederseits 4 Klemmschrauben e, mittels derer die Kolbenstange in ihrem ausgebogenen Zustande festgestellt wird; nun werden die Lagerschalen C, sammt der darin festgehaltenen Kolbenstange, innerhalb des Ringes B verschoben, bis die Stange gerade gerichtet ist und dann ohne Schwierigkeit gedreht werden kann. Die Lagerschalen C sind nämlich oben und unten abgeflacht und haben seitliches Spiel in dem Ringe B, so daß sie mittels der in B befindlichen Stellschrauben c (vgl. Figur 11) um den Betrag der Kolbenstangen-Sprengung verschoben werden können. Die Erreichung der Mittelstellung wird durch einen Index b (Fig. 9) markirt, worauf dann die Klemmschrauben d, die sich in Langlöchern des Ringes B verschieben können, angezogen werden und C und B nur mehr ein Ganzes bilden, mit welchem sich die Stange in dem Lünettenlager A dreht.

Statt der Adaptirung einer gewöhnlichen Drehbank in der hier beschriebenen Weise schlägt Schönheyder auch die Construction einer Specialmaschine vor, welche in Fig. 12 bis 14 in den drei Ansichten, in Fig. 15 bis 17 in vergrößerten Details dargestellt ist. Die Zeichnungen sind genügend deutlich und bedürfen nur einiger Worte zur Erläuterung. Die Stange wird hier fix zwischen Körnern eingespannt mit der Sprengung nach oben und mittels des in der Mitte der Bank befindlichen und in Figur 17 in der Ansicht dargestellten Lagers D nach abwärts geklemmt und gerade gerichtet. Die Bearbeitung erfolgt mittels rotirender Stähle, welche in zwei Ständern H angebracht sind, deren Construction in Fig. 15 und 16 näher dargestellt ist. Der Antrieb wird von der Welle b abgeleitet, auf welcher der Riemenconus aufsitzt, und und von der die Bewegung durch Zahnräder, welche von den Ständern H mitgenommen werden, auf die Zahnräder der Werkzeughalter übergeht. Die Längsbewegung der Ständer H endlich wird durch eine Welle h

vermittelt, welche durch Kegelräder mit der Antriebswelle b in Verbindung steht und mittels Schneckengetriebe und Zahnstange in bekannter Weise zur Wirksamkeit gelangt. M.

Maschine zum Schneiden von Blättern für Holzfächer.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.c/3].

Von Ph. Hufeland in New-York wurde eine Maschine construirt, um Blätter zur Fabrikation von Fächern zu schneiden; solche Maschinen sind in dem Etablissement von G. Brick in New-York mit bestem Erfolg in Thätigkeit, und schneidet jede pro Stunde bis 5400 Blätter, einschließlich der entsprechenden stärkern Blätter, welche als Deckel für die Fächer benützt werden. Diese Blätter werden vor der Verwendung entweder lackirt oder gebeizt, oder auch in natürlichem Zustande gelassen; ist letzteres der Fall, so werden dieselben in der gleichen Reihenfolge, wie sie vom Holzblock selbstthätig geschnitten wurden, im Fächer angeordnet.

Die Maschine (Fig. 18 bis 21) besteht aus dem Schneidwerk mit vertical auf und ab geführtem Messer und aus einem Zuführungstisch mit selbstthätigem Zuschiebemechanismus für den zu schneidenden Holzblock. Der Zuführungstisch A liegt geneigt, parallel zur schiefen Schneidkante des Messers E; der zu schneidende Holzblock K erhält an dem festgeschraubten Anschlag a entlang seine Führung und mittels des rückwärts anliegenden Druckkopfes Q seine ruckweise Vorwärtsbewegung. Das Messer E ist auf einen durchbrochenen Schlitten D aufgeschraubt, welcher vertical in Führungen des Rahmens F mittels des Excenters H auf der Hauptwelle G auf und ab bewegt wird. Während des Schnittes wird der zugerichtete Holzblock K durch die Preßklammer L und die Federn M, M (Fig. 20) fest gehalten; geht nach vollzogenem Schnitt das Messer E in die Höhe, so stößt der Rahmen D gegen Ende seines Hubes mit einem Ansatz d gegen die Stellschraube c, wobei durch den an die Preßklammer L befestigten Bügel O erstere gelüftet wird, so daß jetzt der Zuschiebemechanismus unbehindert functioniren, hierauf bei beginnendem Rückgang des Messerrahmens D die Preßklammer L, dem Zuge der Federn M folgend, wieder auf den vorgeschobenen Holzblock sich aufzulegen vermag.

Die Zuschiebung des Holzblockes erfolgt durch ruckweise Drehung der Schraubenspindel R, welche der Druckkopf Q mittels einer zweitheiligen Mutter umfaßt, so daß die Verbindung — ähnlich wie bei

Leitspindel-Drehbänken — durch den Griff v (Fig. 20) leicht gelöst werden kann, um den Druckkopf Q mittels Zahnstangengetriebe und Drehung des Handrades P rasch vor oder zurück zu verschieben. Die ruckweise Bewegung der Schraubenspindel R (bez. des Holzblockes K) geschieht in bekannter Weise durch ein Sperrrad-Schaltwerk (Fig. 18 und 20), welches durch eine hinten auf der Hauptwelle G angebrachte stellbare Kurbelscheibe w bethätigt wird. Ist durch den Hebel y das Getriebe d in Eingriff mit dem Rädchen T (auf dem Zapfen des Sperrrades u) und s (auf der Spindel R), so erhält die Schraubenspindel die Schaltbewegung des Sperrrades u; bei ausgelöstem Getriebe d ist dagegen die Schaltbewegung unterbrochen.

Das Sperrrad u hat so viele Zähne, als Blätter (eingerechnet die zwei Deckel) für je einen Fächer zu schneiden sind. Da aber die zwei Deckblätter eine größere Dicke als die andern Blätter erhalten müssen, so sind dafür im Sperrrad u zwei längere Zähne t,t enthalten und der Ausschub der Klinke e genügend groß, um diese Zähne noch mitzunehmen.

Die geschnittenen Blätter rutschen vor dem Messer auf ein in der Verlängerung des Zuführtisches A, jedoch unter einem Winkel abfallend angebrachtes Ablegbret C; zu Folge dieser Anordnung öffnet sich der Schnitt im Holz von selbst. Ernst Bilhuber.

New-York, Mai 1876.

Boomer und Boschert-Presse.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [d/3].

Gebrüder Crossley in Manchester bauen zum Pressen von Tuch, Papier 2c. die in Figur 22 (nach Engineering, Juni 1876 S. 564) dargestellte Kniehebelpresse, bei welcher die Kniehebel durch Drehung einer rechts- und linksgängigen Schraubenspindel bethätigt werden. Diese Drehung erfolgt durch Kurbel oder Handrad an einem Ende der Schraubenspindel, wenn der Preßkopf rasch verschoben werden kann; zur eigentlichen Druckgebung dreht man die Schraubenspindel mittels eines Ratschhebels; indessen läßt sich die Presse auch leicht für Kraftbetrieb einrichten.

Feinheitsnummer einiger vegetabilischen Spinnstoffe.

Als im J. 1862 die renommirte Spinnerei von Houldsworth in Manchester die Londoner Industrieausstellung mit Baumwollgespinnsten bis zur Feinheit Nr. 2500 (englisch) beschickt hatte, wurden bei Betrachtung dieser Seltenheit vielseitig der Zweifel ausgesprochen, ob wirklich die Herstellung eines so äußerst feinen Baumwollengarnes, von welchem eine Länge von über 250 geographische Meilen zu einem englischen Pfund erforderlich sein würde, praktisch möglich sei. Nothwendig muß die theoretisch erreichbare Feinheit eines Garnes ihre Grenze in der mittlern Feinheit der einfachen, zur Verwendung kommenden Gespinnstfasern finden, welche sie selbstverständlich nicht überschreiten kann, ja von der sie um so weiter entfernt bleiben muß, je größer erfahrungsgemäß die kleinste zur Herstellung eines genügend haltbaren und gleichförmigen Gespinnstes noch erforderliche Anzahl von neben einander zu legenden Elementarfasern ist. Es war hiernach nicht ohne Interesse, die durchschnittliche Feinheitsnummer der einfachen Baumwollfasern zu ermitteln, welche ohnehin dem praktischen Spinner ein geläufiger Ausdruck des Feinheitsgrades der verschiedenen Sorten sein dürfte, als die sonst übliche Angabe der mittlern Faserbreite in Millimeter oder in pariser Linien.

Professor Dr. Hartig (Deutsche Industriezeitung, 1866 S. 403) führte versuchsweise eine solche Nummerbestimmung zunächst für die zu den allerfeinsten Gespinnsten verwendete Sea-Island-Baumwolle aus und fand[1] als mittlere Feinheitsnummer der einfachen lufttrockenen Faser 3637 (840 Yards auf ein Pfd. engl.) = 6146 (1000^{m} auf 1^{k}) bei einem mittlern Faserquerschnitt von 0^{qmm},00011.

Etwas später (vgl. 1867 186 13) bestimmte Hartig auch die Feinheitsnummern verschiedener Wollsorten.

A. Lüdicke (Civilingenieur, 1876 S. 75) ermittelte nun auf Anregung des Hrn. Prof. Hartig die Feinheitsnummer für einige bisher noch nicht untersuchte Spinnmaterialien: Flachs, Hanf und Jute.

Der Gang der Untersuchung war folgender. Ein Stück des Fadens bezieh. Faserbündels wurde gemessen unter Anwendung einer Spannung von 5 bis 10^{g}, je nach der Feinheit. Hierauf folgte Wägung des gemessenen Stückes mit Bestimmung der Feinheitsnummer desselben für lufttrockenen und vollkommen trockenen Zustand. Die Angaben über

[1] Vgl. Karmarsch-Hartig: Handbuch der mechanischen Technologie. 5. Aufl. 2. Band S. 1025.

Wassergehalt der lufttrockenen Faserstoffen, zum Theil auch die Breiten der Elementarfasern wurden nach Wiesner[2] angenommen. Die Wägung wurde nur einmal ausgeführt, da dies hinreichend genau geschehen konnte. Nunmehr wurden in 10 in gleichen Abständen befindlichen Querschnitten mit Hilfe des Mikroskopes die Fasern gezählt, das arithmetische Mittel (M) aus diesen Größen als derjenige Werth, welcher sich für gleiche Genauigkeit besitzende Beobachtungen den einzelnen Beobachtungsgrößen am meisten nähert, berechnet. Die Feinheitsnummern der Elementarfasern ergeben sich dann durch Multiplication von M mit der vorher entwickelten Feinheitsnummer des Fadens bezieh. Faserbündels. Die gefundenen metrischen Nummern (d. s. Meter auf 1^g) der lufttrockenen Fasern sind folgende:

Hanf (Cannabis sativa)	4441
Manila-Hanf (Musa textilis)	5670
Italienischer Hanf (Cannabis sativa) . .	6005
Belgischer Flachs (Linum usitatissimum) .	7157
Neuseeländischer Flachs (Phormium tenax)	7726
Jute (Corchorus capsularis)	8280

Die höchste Feinheitsnummer zeigt auffallenderweise Jute, welche doch bisher nur zu niedern Nummern versponnen wird; das letztere rührt von der schwierigen Zerlegbarkeit der Faserbündel in Elementarfasern auf mechanischem Wege her. Die Trennung gelang auch unter dem Mikroskope nur durch Anwendung von Chromsäure, welche etwas freie Schwefelsäure enthielt.

Das Musterzeichnen in der Wirkerei; von G. Willkomm, Director der Fachschule für Wirkerei in Limbach bei Chemnitz.

(Schluß von S. 126 dieses Bandes.)

2. Als Wirkmuster in Kulirwaare sind folgende fünf wesentlich von einander zu unterscheiden:

a) Die zweiflächigen oder Rechts- und Rechts-Waaren, zu denen Ränder-, Fang-, Perlfang- sowie Links- und Links-Waare zu rechnen ist, können, wie ich schon oben andeutete, nicht durch eine einfache Zeichnung dargestellt werden, sondern erfordern für jede ihrer beiden Seiten eine solche, von denen dann die eine als Führer etwaiger Muster in den

[2] Dr. Jul. Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. (Leipzig 1873. Verlag von Wilh. Engelmann.)

Stuhlreihen und die andere als solcher für die Maschinenreihen gilt. Damit lassen sich nun aber die einzelnen Arten der zweiflächigen Waaren mit den an ihnen noch vorkommenden Farb- oder weiteren Wirkmustern ganz deutlich darstellen. In Ränderwaare z. B. enthalten beide Seiten nur glatte Maschenreihen; da ist eine Zeichnung überflüssig. In Fangwaare wechselt auf jeder Seite eine glatte Maschenreihe mit einer Henkelreihe ab, die Zeichnung einer Seite würde also in je der zweiten Reihe sämmtliche Quadrate ausgefüllt enthalten müssen, und die zusammengehörigen Maschenreihen beider Seiten wären mit den gleichen Zahlen zu bezeichnen u. s. w.

b) Die Preßmuster, zunächst nur als Wirk- nicht zugleich als Farbmuster betrachtet, sind sehr wohl vollständig durch eine Zeichnung auf Musterpapier darzustellen; man hat sich dabei unter jedem leer gelassenen Quadrate eine fertig hergestellte Masche und unter jedem ausgefüllten Quadrate eine nicht vollendete Masche, eine bloße Schleife vorzustellen, welch letztere auf ihrer nicht gepreßten Nadel mit ihrer alten Masche (von der vorhergehenden Reihe) zu einer Doppelmasche zusammen geschoben worden ist. Diese Doppelmaschen bilden Fadenanhäufungen, ihre Nachbarmaschen aber können etwas größer und breiter, auf der Waarenoberfläche mehr hervortretend, ausfallen als andere Maschen, und dies bildet Unterbrechungen der Gleichförmigkeit der glatten Waare; bei regelmäßiger Vertheilung können daher die hervortretenden Tupfen oder Erhöhungen recht wohl durch die ausgefüllten Quadrate dargestellt werden. Wenn ein und dieselbe Nadel in mehreren auf einander folgenden Reihen nicht gepreßt wird, also vielfache Doppelmaschen bildet, so erscheint dies in der Zeichnung durch mehrere über einander stehende, ausgefüllte Quadrate dargestellt; aber der in der Waare entstehende Effect, hervorgerufen durch das Zusammenziehen der seitlichen Waarenstücke solcher Doppelmaschen, das Aufstauen einzelner Partien aus der Waarenfläche heraus, kann natürlich in der ebenen Zeichnung nicht wieder gegeben werden; man muß es aus der Reihenfolge der ausgefüllten Quadrate schließen. In vielen Fällen sind die Preßmuster zugleich Farbmuster, und es wird dann lediglich ihre Wirkung als solche beabsichtigt. Dann sind sie aber eben so leicht durch eine Musterzeichnung bildlich darzustellen.

Das Farbenbild in der Waare kann dann in zweierlei Weise entstehen. Da zu seiner Erreichung immer mindestens zwei Fäden von verschiedener Farbe zu verwenden sind, so sei zunächst angenommen, daß sie in den auf einander folgenden Reihen regelmäßig mit einander abwechseln; als einfachster Fall wäre ferner der heraus zu heben, in

welchem ein Faden, vielleicht ein weißer, immer glatte Maschenreihen, wie a in Figur II arbeitet, während der andere etwa schwarze Faden die eigentlichen Musterreihen b bildet. Dieser schwarze Faden wird nun auf der Waarenvorderseite nur in den fertig hergestellten Maschen zu sehen sein, in den Doppelmaschen aber, also auf den nicht gepreßten Nadeln, als Henkel hinter den weißen Maschen liegen. Da empfiehlt es sich also, in den Musterreihen die fertigen oder ausgepreßten Maschen mit ausgefüllten Quadraten zu bezeichnen und für die Doppelmaschen die Quadrate leer zu lassen, wie es in Figur II geschehen ist. Da in dem gezeichneten Muster speciell eine Nadel um die andere gepreßt ist und die Musterreihen gegen einander um eine Nadel verschoben erscheinen, so ist Figur II genau das Bild des sogen. Köpers oder Einnadelköpers. Bei solch regelmäßiger Anordnung der Doppelmaschen wie in Figur II ist es auch ganz gleichgiltig, ob man letztere oder die fertig hergestellten Maschen mit ausgefüllten Quadraten bezeichnet; ihre Vertheilung bleibt genau dieselbe, wenn man z. B. in Figur II unter den mit Punkten bezeichneten Quadraten die Doppelmaschen versteht.

Während in dem eben entwickelten Falle das Farbenbild des Preßmusters da entsteht, wo die Nadeln gepreßt und der zur Musterung bestimmte Faden in den Maschen auf die Waarenvorderseite gebracht wird, so kann in einem zweiten Falle das Muster sich auch dadurch bilden, daß ein Faden, z. B. schwarz, immer glatte Maschenreihen liefert, während der andere, vielleicht weiß, auf manchen Nadeln nur Schleifen gibt, weil diese Nadeln nicht gepreßt werden; an diesen Stellen ist aber dieser weiße Faden nun auf der Vorderseite nicht sichtbar und dafür treten die schwarzen Maschen in größerm Zusammenhange und größerer Ausdehnung hervor und bilden die Musterlinien. Letztere setzen sich also in diesem zweiten Falle gerade aus den Maschen desjenigen Fadens zusammen, welcher „glatt gepreßt" wird, und entstehen da, wo die Nadeln der Musterreihe nicht gepreßt sind; dann bedeutet also ein ausgefülltes Quadrat der Zeichnung in der That eine Doppelmasche. Da der eine Faden, schwarz im gedachten Falle, immer glatte Reihen arbeitet, so ist es nicht nöthig, seine Maschen mit aufzuzeichnen; man gibt in einer Zeichnung, wie z. B. Figur III veranschaulicht, nur die Reihen des weißen Musterfadens an, indem man als dessen fertige Maschen die leeren Quadrate und als dessen Doppelmaschen oder Henkel die mit Punkten bezeichneten Quadrate sich vorstellt; in den letztern tritt dann der schwarze „glatte" Faden in Form besonders langer Maschen deutlich hervor und bildet die Linien des Musterbildes „F D", während die übrige Waare eine schwarzweiße glatte Ringelwaare ist.

Deutlicher noch entstehen die Musterzeichnungen durch Ausfüllen aller Quadrate mit den Farben derjenigen Fäden, welche in den betreffenden Maschen eben oben auf liegen. In dieser Ausführung entspricht das Musterzeichnen genau dem in der Weberei angewendeten Verfahren; dasselbe ist für die Waarenuntersuchungen und für die Construction der Preßbleche, vor Allem aber für die der Preßmusterräder an Rundstühlen von außerordentlichem Nutzen, ja bisweilen ganz unentbehrlich. Beachtenswerth ist bei der Entwerfung und Uebertragung von Mustern auf die Maschinentheile, daß in den Wirkmaschinen von der Waare immer die Rückseite dem Beschauer zugewendet ist und hiernach die Stellung der Bilder sich richten muß.

c) Die Werfmuster entstehen in der Weise, daß man einzelne Maschen zur Hälfte von ihren Nadeln abnimmt und auf die daneben liegenden Nadeln mit aufhängt. Man benützt dieses Verfahren, welches man auch „Einbrechen" nennt, nur zur Herstellung von Zeichen in Gebrauchsgegenständen (z. B. Garn- und Größennummern der Strümpfe, im Doppelrande angebracht) und verrichtet die Arbeit des Verhängens mit der Hand und der Mindernadel. Auch hierfür ist ohne Umstände die oben genannte Art des Musterzeichnens zu verwenden, ja es sind ohne Weiteres die Vorlagen, welche man in den sogen. „Zeichen- oder Stickbüchern" findet, zu benützen, wenn man sich unter jedem ausgefüllten Quadrate eine zur Hälfte fortgehängte Masche vorstellt. Gewöhnlich werden die Zeichen vom Arbeiter aus freier Hand „eingebrochen", und durch lange Uebung kann man wohl auch damit gleichmäßige Gebilde erzielen; aber sehr oft findet man die Buchstaben oder Ziffern von solch verschiedener Größe und zweifelhafter Gestalt, daß ein reiches Vorstellungsvermögen dazu gehört, sie als zusammen gehörig oder als diejenigen Werthe zu erkennen, welche sie vorstellen sollen. Die Benützung der kleinen billigen Stick- oder Zeichenvorlagen ist da sehr zu empfehlen. Der Lage des Waarenstückes ist dabei dieselbe Beachtung wie bei Herstellung der oben genannten plattirten Farbmuster zu schenken.

d und e) Für Petinet- (oder Stechmaschinen-) und Ananas- oder Deckmaschinenmuster ist leider die bis jetzt genannte einfache Methode, Muster zu entwerfen, nur in sehr beschränkter Weise anwendbar. Geschieht das Forthängen einer Masche, wie es die Stechmaschine vornimmt, immer nur bis zur nächstbenachbarten Nadel, so kann man wohl Petinetmuster auf Musterpapier zeichnen, wenn man unter einem ausgefüllten Quadrate sich eine Oeffnung der Waare vorstellt, entstanden durch Forthängen einer Masche oder einer auf bereits leerer Nadel ent-

standenen Schleife. Ebenso kann man dieselben Zeichnungen auch für Deckmaschinenmuster verwenden, wenn man die Stelle, an welcher eine Platinenmasche auf zwei Nachbarnadeln aufgedeckt wird, durch zwei neben einander liegende ausgefüllte Quadrate bezeichnet und für die nur auf eine Nadel seitlich verhängten Platinenmaschen nur ein Quadrat der Zeichnung ausfüllt. Dagegen sind diejenigen Fälle, in denen man eine Masche oder eine Platinenmasche auf die zweitnächste Nadel überhängt, nicht durch solch einfache Bezeichnung zu veranschaulichen, sondern man muß dazu die genaue Zeichnung der Fadenverbindung anfertigen, und da selbst diese deshalb nicht ein treues Bild der fertigen Waare geben kann, weil letztere in der Regel noch gespannt, folglich in ihren Fadenlagen erheblich verändert wird, so bleibt die Entwerfung dieser Muster vorläufig noch Sache der praktischen Versuche. Die Copie vorhandener Waaren wird am sichersten durch praktische Ausführung nach einem vorhandenen Originale, oder durch Skizziren einer Freihandzeichnung und freier Bearbeitung derselben auf dem Petinet- oder Ananasstuhle vorgenommen.

B. Für Kettenwaaren,

deren Maschen von den Fäden nur einer Kettenmaschine gebildet werden, könnte man die Darstellung von Farbmustern wohl durch Ausfüllen der Quadrate mit verschiedenen Farben vornehmen, wie sie den von den einzelnen Kettenfäden herzustellenden Maschen entsprechen; aber das Bild würde dann nur die Vertheilung der Fäden, nicht aber ihre Verbindung unter einander, d. i. die sogen. „Legung" der Maschine für jede Reihe erkennen lassen. Es empfiehlt sich deshalb für Kettenwaaren eine wesentlich andere und nicht minder einfache Art des Musterzeichnens als die oben angegebene, welche in der Verwendung des in der Kettenwirkerei allgemein bekannten Verfahrens besteht, die Legungen der Maschine sich aufzuzeichnen, d. h. mit einfachen Strichen den Weg anzugeben, auf welchen die Kettenmaschine für jede Maschenreihe seitlich zu verschieben ist, um ihre Fäden theils unter, theils über die Stuhlnadeln zu legen zur Hervorbringung des Musters. Wenn man nun diese Legungen nicht blos für einen Faden, sondern für alle Fäden zeichnet, welche zusammen ein Musterbild geben, und wenn man ferner die Striche mit denselben Farben zieht, welche die später zu verwendenden Fäden haben sollen, so wird auch die Zeichnung ein deutliches Bild der Waare sein und nicht blos das Farbmuster derselben, sondern auch ihre Fadenlagen erkennen lassen. Für nicht allzu umfangreiche Muster in dichten und durchbrochenen Waaren ist dieses Verfahren recht wohl anwendbar; man

hat sich dazu wiederum Papier mit rechtwinklig sich kreuzenden Linien zu beschaffen, aber die letztern müssen weiter aus einander entfernt sein als im Patronenpapier, etwa mindestens 4mm. Man betrachtet dann die Schnittpunkte dieser Linien als Nadelmitten der auf einander folgenden Maschenreihen und zeichnet nun mit farbigen Stiften die Fadenlagen unter und über die Nadeln ein. Sind zwei oder mehrere Maschinen im Stuhle verwendet, aber nur theilweise mit Fäden bezogen, so daß jede Stuhlnadel nur eine Schleife erhält, so kann man natürlich auch das Musterbild vollständig aufzeichnen. Auch für Kettenwaaren, welche mit mehr als einer Maschine in der Weise gearbeitet werden, daß jede Stuhlnadel doppelte oder mehrfache Fadenschleifen erhält, ist dieses Verfahren wenigstens zur Angabe der „Legungen", also des Wirkmusters, wenn man es so nennen darf, ganz deutlich (und Farbmuster werden in diesen Fällen kaum gearbeitet), ja es reicht auch hin zur Angabe der blinden Legungen und der wenigen, in Kettenwaaren vorkommenden Wirkmuster, welche mit Hilfe besonderer Vorrichtungen am Kettenstuhle gearbeitet werden können. Diese Wirkmuster beschränken sich in der That auf Preßmuster in einflächigen und Farbmuster in doppelflächigen Waaren, welch letztere wiederum in einer ebenen Zeichnung nicht darzustellen sind.

Die vollkommensten Muster in Kettenwaaren sind die sogen. Jacquardkettenwaaren, zu deren Herstellung der Kettenstuhl eine ebensolche Jacquardmaschine enthält, wie die Weberei sie verwendet, mit deren Hilfe jede Führungsnadel der Kettenfäden einzeln seitlich bewegt werden kann, um nach Maßgabe eines Wirkmusters ihren Faden zur Maschenbildung oder zur Verbindung bereits fertiger Maschenstäbe zu führen und zu legen. Die hiermit erzielten Muster sind Nachahmungen der mit der Hand gehäkelten Decken oder Tücher, und in ihnen ist das Muster in zweierlei Weise ausgeprägt.

a) Man arbeitet mit zwei Maschinen, welche je „halbe Fäden" enthalten, d. h. in denen eine Nadel um die andere einen Kettenfaden führt, einen sogen. gewöhnlichen Filet, eine durchbrochene Waare mit rechteckigen Oeffnungen, welche seitlich durch zweifache Maschenstäbchen von der Legung „unter eine Nadel, über eine Nadel und zurück" begrenzt und oben und unten durch doppelte blinde Legungen geschlossen sind. In dieser durchbrochenen Waare wird das Musterbild dadurch hervorgebracht, daß man einzelne Oeffnungen überdeckt, indem man in ihrer halben Höhe die beiden Seitenkanten durch eine besondere blinde Legung der einen Maschine mit einander verbindet; die geschlossenen Oeffnungen werden zu den Linien oder Flächen des Musters zusammen

gesetzt. Zur bildlichen Darstellung ist hier ohne Weiteres die Musterzeichnung auf Patronenpapier zu verwenden; es bedeutet dann jedes ausgefüllte Quadrat eine überdeckte Oeffnung der Waare, und eine horizontale Quadratreihe entspricht so vielen Maschenreihen der Waare, als zur Höhe der Filetstäbchen gearbeitet werden.

Eine im Grunde geringe Veränderung dieses ersten Verfahrens besteht darin, daß man von einer Maschine fortgesetzt verticale einfache Maschenstäbchen herstellen und dieselben in regelmäßigen Zwischenräumen durch blinde Legungen einer zweiten Maschine mit einander verbinden läßt. Auch hierdurch entstehen rechteckige Oeffnungen, welche nach Maßgabe eines Musters dadurch überdeckt werden, daß die zweite Maschine in jeder Reihe eine blinde Legung über zwei benachbarte Stäbchen bringt. Man hat diese Arbeit auch Guipüren und die dazu benützten, ganz gewöhnlichen Jacquardkettenstühle auch Guipürmaschinen genannt. Das Zeichnen dieser Muster erfolgt natürlich in ganz ähnlicher Art wie das der vorerwähnten ersteren Jacquardkettenmuster.

b) In neuester Zeit hat man indeß die Musterbilder nicht mehr durch Ausfüllen der Filetöffnungen, sondern umgekehrt durch Herstellung größerer Oeffnungen in gewisser Reihenfolge gearbeitet, während der Grund der Waare nur kleine regelmäßige Durchbrechungen zeigt. Dieses Verfahren liefert eine leichtere Waare und, namentlich in feinem Wollgarne ausgeführt, einen außerordentlich gefälligen Ausdruck der Musterbilder. Hierbei bildet der Stuhl für sich, also durch Einwirkung des Selbstgetriebes auf zwei Kettenmaschinen, die kleinen Oeffnungen einer durchbrochenen Waare, z. B. durch die Legung „unter 2 über 1 und zurück“ mit zwei Maschinen und je „halben Fäden“. Größere Oeffnungen entstehen nun dadurch, daß diese Legungen verändert werden, z. B. in „unter 1 über 1 und zurück“, wodurch längere Maschenstäbchen entstehen. Die Jacquardmaschine hat dann in jeder Maschenreihe, welche Antheil an der Bildung größerer Durchbrechungen nimmt, auf einzelne Nadeln beider Maschinen einzuwirken, und die Musterzeichnung, nach welcher die Karten der Jacquardmaschine vorzurichten sind, kann auf Musterpapier entworfen werden in der Art, daß je ein ausgefülltes Quadrat einer gegen das Grundgewirke veränderten Legung entspricht. Die Form der größern Oeffnungen wird allerdings nach dem Wirken durch „Spannen“ der Stoffstücke erheblich verändert, sie bleibt nicht rechteckig, sondern wird je nach der Zusammensetzung vieleckig oder nahezu rund.

Für diejenigen durchbrochenen Kettenwaaren, welche in einzelnen Gegenden unter den Namen: Bogenfilet, Häkelstoffe u. s. w. in großer

Menge und reicher Auswahl der Muster, theils mit einer Maschine, wenig Fäden und einer Musterpresse, theils mit zwei Maschinen und wenig Fäden gearbeitet werden, lassen schon deshalb das Entwerfen einer genauen Musterzeichnung nicht zu, weil sie als Preßmuster eine wesentlich andere Anordnung der Maschen im Stoffe zeigen, als aus der Herstellungsart geschlossen werden könnte, und weil sie durch das Spannen wiederum ihre Fadenlagen erheblich verändern. Für diese Waaren sind Skizzen der Musterbilder zu entwerfen und frei auf die Arbeit im Stuhle zu übertragen, wie dies oben für die Petinet- und Ananasmuster gesagt wurde; solche Arbeit ist aber nur bei reicher Erfahrung und großer praktischer Uebung möglich.

Eiserner Oberbau, System J. Jacobi.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.b/3].

Für das ungeheure Material an alten Schienen, welche sich im Laufe vieler Jahre bei der Bahnerhaltung anhäuft, hat Julius Jacobi, Director der Adalbert-Eisenhütte in Kladno, eine Verwendung gefunden, welche es verdient, allgemein bekannt und von Fachmännern geprüft zu werden; es ist dies der vom Genannten aus alten abgelegten Schienen construirte eiserne Oberbau, welcher nach einer Mittheilung von Max Kraft in der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereins, 1876 S. 210 in Fig. 23 bis 25 abgebildet und nachstehend beschrieben ist.

Jacobi's Oberbau ist als ein System von eisernen Einzelunterlagen gedacht, welch letztere (behufs Einhaltung der Spurweite) durch Spannstangen aus einander gehalten werden; nur daß hier die Spannstange mit einem Theile der Unterlage aus einem Stück besteht, wodurch sowohl die vollkommene Unverrückbarkeit der Spurweite, als auch die billigste und sicherste Verbindung zwischen Unterlage und Spannstange erreicht ist.

An die beiden Enden eines etwa $2^{m},4$ langen Stückes einer abgelegten Schiene läßt Jacobi zwei kürzere Stücke, deren Länge durch die gewünschte Auflagsfläche bestimmt ist, mittels je vier Bolzen annieten, Fuß an Fuß, und erhält dadurch eine Unterlage von doppelt T-förmigem Querschnitt mit nach aufwärts und abwärts gerichteten Mittelrippen. Behufs Befestigung der Schiene auf dieser Unterlage wird in der obern Mittelrippe ein Auflager ausgestemmt, wobei die erforderliche Neigung

der Schiene berücksichtigt werden kann. Die Schiene wird sodann unter den ausgestemmten Uebergriffa der Mittelrippe geschoben und durch Deckplatten und Schraubenbolzen niedergehalten. Um diese letztern von oben einstecken zu können, erhalten sie blos einseitige Köpfe. Ueber die Bolzen wird sodann die Deckplatte geschoben, die als starkes Winkelstück gebildet ist und am Ende ein Zäpfchen besitzt, welches in das längliche Bolzenloch paßt und den nach Einführung des Bolzens frei gebliebenen Raum dieses Loches ausfüllt. In die obere Fläche dieser Deckplatte, auf welche die Mutter aufzusitzen kommt, wird eine Rinne eingehobelt, in welche der an der Mutter befindliche, vorstehende, plättchenartige Rand nach Anziehung der Mutter hineingestemmt wird, um eine Drehung derselben zu verhindern.

Diese Sicherung der Schraubenmuttern gegen das Loswerden kann als eine sehr einfache und glücklich combinirte bezeichnet werden.

Jacobi's System hat den Vortheil, daß es sehr leicht und mit sehr geringen Kosten in ein eisernes Querschwellen-System umgewandelt werden kann; als solches hätte dasselbe bei einer Länge der Schwellen von $2^{m},4$ und einer Schienenhöhe von $0^{m},125$ eine Auflagsfläche von $0^{qm},60$, wie sie bei den besten bisher bekannten Systemen gewöhnlich vorkommt, und wie sie auch bei den Holzschwellen üblich ist. Bei dem besprochenen System wirkt jedoch auch noch die Reibung an der untern Mittelrippe sehr günstig, sowie dieselbe auch die Schwelle gegen Verrückung sichert. Die Auflagsfläche kann übrigens mit verhältnißmäßig sehr geringen Kosten noch vergrößert werden. Die Haupteigenschaft dieses Systems, nämlich die ungemein billige Herstellung, welche dasselbe vor allen andern Systemen voraus hat, wäre wohl Grund genug, um eine probeweise Anwendung desselben zu rechtfertigen.

Tiefloth von Hopfgartner und Arzberger.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c/3].

Die Fehler, welche sich bei der Messung von Meerestiefen mittels Leinen oder Schnuren ergeben, entspringen aus zwei Ursachen: einerseits aus dem durch die Oberflächenströmung bedingten Schräglegen und Durchbiegen der Schnur, anderseits aber aus der Schwierigkeit, das thatsächliche Anlangen des Lothes am Meeresgrunde bestimmt festzustellen. Man hat nun allerdings zur Vermeidung der Leinen Lothe construirt, welche, mit Schrauben oder Woltmann'schen Flügeln versehen,

den beim Sinken zurückgelegten Weg aus der Umdrehungszahl derselben erkennen ließen — allein mit wenig Erfolg, so daß die Anwendung der Leinen trotz ihrer anerkannten Mangelhaftigkeit noch eine allgemeine ist.

Es liegt uns nun abermals ein Tiefloth vor, welches die Leine entbehrlich macht, oder wenigstens unabhängig von dieser ist. Das Instrument, welches über Anregung des k. k. Schiffslieutenants F. Hopfgartner vom Civil-Ingenieur M. Arzberger in Wien zunächst als Versuchsapparat ausgeführt wurde, beruht auf dem Princip der Aneroidbarometer und registirt beim Sinken die Höhe der über ihm lastenden Wassersäule in Folge der Wirkung ihres Druckes. Zur Benützung ohne Leine ist es mit einer Vorrichtung versehen, welche das Belastungsgewicht beim Anlangen auf dem Grunde auslöst, und ferner mit einem Schwimmer, welcher hierauf den Auftrieb bedingt und beim Anlangen an der Meeresfläche als Signal dient. Das Loth zerfällt demgemäß in drei Theile, von denen der Registrir- oder Indicirapparat (Fig. 26) als der wesentlichste zunächst betrachtet werde.

Drei luftdicht schließende Metalldosen X, Y, Z sind unter einander durch die Zapfen a verbunden und mittels eines an der untersten Dose befestigten Zapfens e in einem Messingrahmen R R gelagert. Die obere Dose trägt einen Bügel M M, welcher mit einem Auge das oben am Rahmen befestigte Rohr K umfaßt. Dieses Rohr ist mit einer Millimetertheilung versehen und trägt einen Nonius N, welcher mit so viel Reibung auf ihn gleitet, daß er in jeder Stellung, in welche er eingestellt wurde, verbleibt. Der Zapfen l ist mit einem Schraubengewinde von geringer Steigung versehen, so daß er sich mit dem ganzen Dosensystem bei dessen Drehung in dem Muttergewinde des untern Rahmenbalkens verschieben läßt, worauf er durch die Gegenmutter g festgestellt werden kann. Dadurch ist es möglich, die untere Fläche des Bügelauges mit der Oberkante des auf Null eingestellten Nonius in genaue Berührung zu bringen, so daß dieser jeder Abwärtsbewegung des Bügels sogleich folgen muß. Eine solche tritt aber ein, wenn die Dosen einem Druck ausgesetzt werden, welcher ein Einbiegen ihrer elastischen Deckel zur Folge hat. Läßt der Druck nach, so dehnen sich die Dosen vermöge der Expansion der in ihnen eingeschlossenen Luft und der Elasticität ihrer Deckel wieder aus, der Bügel kehrt in seine Anfangslage zurück; nur der Nonius verbleibt in jener Lage, welche dem größten stattgehabten Druck auf die Dosen entspricht, und gestattet somit die Ablesung der entsprechenden Wassersäule, also des vom Loth zurückgelegten senkrechten Weges.

Dieser Indicirapparat wird nun durch ein Rohr r (Fig. 27 und 28)

aus Zinkblech geschützt, welches durch den Zwischenboden b in zwei Räume getheilt ist. Der obere, durch Löcher in der Rohrwand mit dem Wasser communicirende Raum nimmt den Indicirapparat auf, welcher in die durch vier angelöthete Lappen l gebildete Führung von oben eingeschoben ist; der untere dagegen ist mit groben Kiessand als Ballast gefüllt. An seinem untern Ende ist das Rohr r mit viereckigen Ausschnitten c versehen, welche durch ein übergeschobenes Rohr r' verschlossen bleiben, so lange dieses nicht so verschoben wird, daß die in ihm angebrachten gleich großen Ausschnitte c' mit den Ausschnitten c zusammenfallen. Das Rohr r' sitzt nun mit so viel Reibung auf dem Rohr r, daß eine solche Verschiebung nur beim Auftreffen des Lothes am Meeresgrund eintreten kann. Wenn diese erfolgt, so steht dem Ausfluß des Sandes und der Entlastung des Lothes kein weiteres Hinderniß entgegen; dieselbe muß vielmehr vollständig erfolgen, da der kegelförmige Rohrboden k das Zurückbleiben von Sand im Rohr r verhindert, die freie Entwicklung des Schuttkegels des Sandes aber durch die untere Verlängerung des Rohres r' gesichert ist. Der untere Theil dieses Rohres r' nimmt übrigens noch einen kleinen Apparat zur Hebung von Grundproben auf: zwei Erdlöffel m, welche aus dem gekugelten Rohrboden heraustreten und sich durch einen einfachen Mechanismus bei der Berührung mit dem Grunde schließen.

Am obern Ende des Rohres r kann nach Bedürfniß mittels eines einfachen Bajonettverschlusses ein kupferner Schwimmer s angekuppelt werden, welcher den Auftrieb des ganzen Lothes nach Entleerung des Ballastes veranlaßt.

Es wurden mit einem Versuchsapparat im Golf von Triest durch Hopfgartner Versuche gemacht, welche die Richtigkeit des Princips und die Verläßlichkeit der Angaben bei guter Ausführung des Lothes zur Genüge darlegten. Die gewonnenen Resultate weisen jedoch darauf hin, daß die Bewegung des Nonius nicht direct proportional dem Wasserdruck sei; allein dieser Umstand bleibt insoferne bedeutunglos, als mittels einer hydraulischen Presse der Apparat einem Druck von Atmosphäre zu Atmosphäre ausgesetzt und der jeweilige Noniusstand abgelesen werden kann, worauf die Entwerfung einer Tabelle für die gangbaren Tiefenmaße keine weitern Schwierigkeiten bietet.

Die Bedeutung des Instrumentes in praktischer und wissenschaftlicher Beziehung unterliegt somit keinem Zweifel, und da es vor andern noch den Vorzug der Billigkeit voraus hat, so dürfte es bald eine größere Verbreitung finden. (Nach den Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Pola 1876, S. 149.) F. H.

Vorrichtung zur ſofortigen Signaliſirung einer Druckabnahme im Gas-Hauptrohrnetz.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [d/2].

Wenn bei Umſtellung der Gaſometer-Schieberventile durch Unachtſamkeit des Arbeiters der Gaszufluß nach der Stadt abgeſperrt wird, ſo zeigt ſich dieſes Verſehen in der Regel erſt durch das Erlöſchen der zu dieſem Zweck ſtändig brennenden Flammen. Hiermit iſt aber für die Stadt der unter Umſtänden nicht ganz gefahrloſe Mißſtand auch ſchon eingetreten. H. Raupp in Heilbronn entwarf daher (nach dem Journal für Gasbeleuchtung ꝛc., 1876 S. 300) einen kleinen Apparat (Fig. 29), der ſchon bei geringer, beliebig beſtimmbarer Druckabnahme eine oder mehrere elektriſche Läutwerke ertönen läßt, dadurch den betreffenden Arbeiter augenblicklich aufmerkſam macht, und ſomit Zeit gibt, den Fehler ſofort wieder gut zu machen, ehe ein Erlöſchen der Flammen erfolgt. Ebenſo ſignaliſirt ſich das Aufſitzen eines Gaſometers, oder wenn es verſäumt wird, den Hauptdruck Abends rechtzeitig aufzulegen.

Ein ſchmiedeiſernes Queckſilberbaſſin A (38^{mm} Schlußkapſel), mit Klemmſchraube k_1 für den einen Poldraht einer Batterie E aus 2 Leclanché-Elementen, iſt mit einem nicht leitenden Holzdeckel B geſchloſſen; in denſelben iſt ein Meſſingſtück C eingeſchraubt, welches am untern Ende ein in das Queckſilber herabreichendes Glasrohr trägt, während eine mittels einer Regulirungsſchraube s in das obere Ende des Meſſingſtücks C eingeſchraubte Stahlnadel im Glasrohre bis faſt auf den Queckſilberſpiegel herabreicht. Eine ſeitliche Bohrung führt mittels eines Kautſchukſchlauches das Gas vom Stadtrohre zu, über die Regulirungsſchraube s aber iſt zu dichtem Abſchluß und zum Schutz der Regulirungsſchraube eine Glashülſe D geſtülpt und aufgeſchraubt. Bei Verminderung des Gasdruckes ſteigt der Queckſilberſpiegel im Glasrohre und ſchließt dann den elektriſchen Strom durch die Alarmglocken F im Bureau, beim Gasmeiſter und im Feuerhaus, da von einer Klemmſchraube k_2 am Meſſingſtücke C ein Draht durch die Glocken nach dem andern Batteriepole führt.

Im Sommer 1875, wo bei den Rohrlegungen für die Heilbronner Waſſerleitung häufig größere Beſchädigungen des Gasrohres vorkamen, zeigten die Alarmglocken regelmäßig die dadurch entſtandene Druckverminderung an, ſo daß die Monteure mehreremale nach den betreffenden Stadttheilen zur Reparatur abgeſchickt werden konnten, bevor eine andere Nachricht auf das Gaswerk gelangt war.

Die Behandlung des Apparates ist einfach. Soll z. B. wie hier der übliche Tagesdruck 12 Linien und der zu signalisirende Minimaldruck 10 Linien betragen, so wird, nachdem der Apparat richtig mit den Leitungsdrähten der Elemente und Glocken und dem Stadtrohr durch Gummischlauch in Verbindung gesetzt ist, zunächst 10 Linien Druck gegeben und dann die Stahlnadel so weit niedergeschraubt, bis die Glocken zu läuten beginnen. Das Läuten hört dann auf, wenn der Druck zunimmt, und ertönt wieder, wenn derselbe durch Zurückgehen auf 10 Linien wieder die Quecksilberfläche bis zur Berührung der Stahlnadel steigen läßt.

Ueber ein neues elektrisches Feuerzeug; von Ph. Heß.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [d/4].

Boisin und Dronier haben vor kurzem (*1875 215 50) auf die allerdings schon lange bekannte Thatsache aufmerksam gemacht, daß auch die Dünste flüchtiger brennbarer Flüssigkeiten bei Gegenwart atmosphärischer Luft durch einen galvanisch erglühten Draht entflammt werden können, und auf diese Thatsache gestützt ein sogen. „katalytisch-elektrisches Feuerzeug" ersonnen, bei welchem Petroleumäther (Ligroine) durch einen dünnen Platindraht entzündet wird, nachdem durch diesen der Strom eines kleinen galvanischen Elementes geschickt wurde. Dieser Apparat lehnt sich dem Principe nach an den Klinkerfueß'schen Gaszünder an, von welchem er sich durch die Substitution des Ligroinedunstes für das Leuchtgas unterscheidet (1872 203 *451. 205 272).

Verfasser hat nun schon vor längerer Zeit Versuche gemacht, elektrische Minenzünder herzustellen, deren Füllung statt aus einem Zündsatze aus explosivem Gasgemisch zu bestehen hätte. Bei Gelegenheit dieser bisher noch nicht abgeschlossenen Versuche wurde die übrigens wohl vorauszusehende Thatsache constatirt, daß auch der elektrische Funke mit Leichtigkeit Gemenge explosiver Dünste mit atmosphärischer Luft zu entzünden vermag, und daß sich diese Entzündung auf benachbarte brennbare Flüssigkeiten mit Leichtigkeit fortpflanzt. Auf diese Erfahrung gestützt, construirte Heß (Mittheilungen des technischen und administrativen Militär-Comité in Wien, 1876 S. 41) das in Figur 30 abgebildete elektrische Feuerzeug. Dasselbe besteht aus einem kleinen Chromelement CC, dessen Zinkplatte im Ruhezustande nicht in die Säure taucht, sondern durch eine Spiralfeder in der Höhe gehalten wird; aus

einem kleinen Funkeninductor F mit daran geschaltetem Elektrodenknopf k, an welchem sich die Enden der Inductionsspirale auf etwa 0,4 bis 0,6^{mm} gegenüber stehen, während die Enden der Hauptspirale mit den beiden Polplatten des Elementes permanent verbunden sind; endlich aus einem Fläschchen mit einer Mischung von Alkohol und Schwefeläther, in die ein Schwamm an einem Drahte taucht, welcher an dem eingeschliffenen Glaspfropf des Fläschchens passend befestigt ist.

Will man Feuer, so wird durch einen Druck mit dem Finger die Zinkplatte in die Säure getaucht und der mit Alkoholäther getränkte Schwamm an dem Elektrodenknopf dicht vorbeigezogen, wobei durch den Funkenregen des Inductors der Alkoholäther sofort entflammt wird.

Der Vortheil des beschriebenen Apparates gegenüber allen auf Drahtglühen basirenden Vorrichtungen beruht auf der großen Dauerhaftigkeit des ganzen Systems und insbesondere der galvanischen Batterie, welche immer nur dann für kurze Zeit und ohne viel elektrische Arbeit in Anspruch genommen wird, wenn man Feuer haben will. Das Anregen eines Inductors erfolgt bekanntlich schon bei viel schwächern Strömen, also bei gegebener Batterie sicherer und ohne Revision der Elemente längere Zeit als das galvanische Drahtglühen, welches die Elemente rasch abnützt.

Lenoir's Copirtelegraph; von Telegraphenlinieninspector E. Blavier.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.c/4].

Jean Joseph Etienne Lenoir, geb. 1822 zu Mury-la-Ville an der französisch-belgischen Grenze, kam als Colporteur, unzufrieden mit seinem Herumirren, nach Paris und trat daselbst bei einem Emailleur in die Lehre; den Mangel an Schulbildung ersetzte sein strebsamer und erfinderischer Geist; im Alter von 25 Jahren noch einfacher Emailleurarbeiter erfand er u. a. mehrere weit verbreitete Werkzeuge. 1852 gründete er eine galvanoplastische Werkstätte. 1857 und 1858 suchte er die Elektricität zum Geben automatischer Sicherheitssignale im Eisenbahndienste zu verwerthen, nämlich zu verhüten, daß sich zwei Züge auf demselben Gleise auf weniger als 2^{km} näherten, was er durch kleine, bewegliche, rothe Scheiben erreichen wollte, welche durch die Locomotiven veranlaßt wurden, das Loch in der Mitte größerer, zur Bahn senkrecht stehender Scheiben zu verdecken; sein Plan wurde aber nicht ausgeführt. Um diese Zeit faßte er auch den Gedanken zu seinem Gasmotor. Außerdem verdankt man ihm mehrere andere Erfindungen. Sein Copirtele-

graph erschien zuerst auf der Pariser Weltausstellung 1867 (vgl. *1867 186 263) und hat seitdem wichtige Verbesserungen erfahren; in der nachstehend beschriebenen Gestalt wurde er 1873 der französischen Telegraphenverwaltung überwiesen und auf der Linie Paris-Bordeaux probirt.

Princip. Auf den beiden zusammen arbeitenden Stationen wird durch eine kleine elektromagnetische Maschine eine Walze in gleichförmige Umdrehung versetzt. Diese Maschine enthält einen Elektromagnet und einen weichen Eisenstab, welcher sich über den Polen dreht; ein von dem Apparate unabhängiger Regulator sendet in gleichen, kurzen Zwischenräumen einen kurzen Strom durch den Elektromagnet, welcher den letztern den beweglichen Eisenstab anziehen läßt in dem Augenblicke, wo er sich den Polen nähert; so wird die Umdrehung des Stabes erhalten, und seine Geschwindigkeit hängt blos von der Dauer der Zwischenräume zwischen den einzelnen Stromsendungen ab. Da die beiden Regulatoren synchron gehen, so laufen die Walzen beider Stationen gleich schnell um. Diese elektromagnetische Maschine ersetzt das große Pendel im Copirtelegraph Caselli's (*1865 177 1).

Auf der telegraphirenden Station wird das Telegramm mit nichtleitender Tinte auf ein um die Walze gewickeltes Metallpapierblatt geschrieben; eine Metallspitze beschreibt auf dem Papiere eine Schraubenlinie mit sehr engen Windungen; wenn die Spitze über einen Schriftzug geht, tritt ein positiver Strom in die Telegraphenlinie, während sie auf dem Metallpapiere liegt, ein schwacher negativer (welchen Lenoir den Entleerungsstrom, courant de vidage, nennt), welcher anhält bis zum nächsten Hinweggang über die isolirende Schrift. Auf der Empfangsstation ist ein Blatt weißes Papier um die Walze gelegt und mit den Rändern zu einem Ganzen zusammengeleimt; eine gewöhnliche Stahlfeder wird durch einen Elektromagnet mit polarisirtem Anker in Bewegung versetzt, senkt sich bei jedem positiven Strome auf das Papier herab und macht auf dasselbe einen Strich, dessen Länge der Dauer des positiven Stromes entspricht; bei ihrer Leichtigkeit kann die Feder von dem Telegraphirstrome selbst (ohne Relais) bewegt werden; das Abreißen des Ankers beim Aufhören des positiven Stromes unterstützt eine Spannfeder. Damit derselbe Apparat als Sender und Empfänger arbeiten kann, trägt ein kleiner Schlitten, welcher bei der Umdrehung der Walze in deren Achseinrichtung verschoben wird, den Elektromagnet, die Feder und die Metallspitze; mittels eines kleinen Hebels hebt man die Spitze und senkt die Feder zum Empfangen, oder hebt die Feder und senkt die Spitze zum Senden; zugleich ändert man durch einen Umschalter die Verbindungen.

Die Umkehrung des Stromes erfolgt in der schon von Caselli benützten Weise. In Figur 31 der zugehörigen Abbildungen ist T der Taster; er besteht blos aus einer Metallschiene rq, welche auf dem Contacte e aufliegt oder von ihm abgehoben wird; e ist z. B. das Metallpapier, rq die Spitze, welche den Stromkreis schließt oder unterbricht, je nachdem sie auf dem Metall oder der isolirenden Schrift liegt. Von den beiden Batterien B_1 und B_2 liefert B_2 den Telegraphirstrom und ist mit dem negativen Pole zur Erde abgeleitet, während der positive mit der Telegraphenlinie hL und dem Contacte e des Tasters T verbunden ist; der positive Pol der kleinen Batterie B_1 steht mit der Erde, der negative mit der Schiene rq in Verbindung. R ist ein in den Stromkreis der großen Batterie B_2 eingeschalteter Rheostat. Ist die Berührung zwischen e und rq unterbrochen, so geht der Strom der Batterie B_2 ganz in die Linie L; wenn e leitend mit rq verbunden ist, so wird die Linie L von einem Strome durchlaufen, welcher dem Unterschiede der beiden entgegengesetzten Ströme der Batterien B_2 und B_1 gleicht; leicht lassen sich die Batterie B_1 und der Widerstand R so reguliren, daß der negative Strom von B_1 überwiegt und ein bestimmter Bruchtheil von dem positiven Strome ist, welcher die Linie durchläuft, wenn der Stromkreis zwischen e und rq unterbrochen ist. [1]

Wenn man die Batterie B_1 wegläßt und an ihrer Stelle einen Leiter nimmt, dessen Widerstand nahezu Null ist, spielt der Anker langsamer, und der Apparat arbeitet weniger gut. Dieser Strom wirkt überdies auf den Elektromagnet der andern Station, zerstört den remanenten Magnetismus desselben und führt den polarisirten Anker in die Ruhelage zurück. [2] Zur Verminderung des remanenten Magnetismus wickelt

---

[1] Ist L der Widerstand der Linie und des empfangenden Elektromagnetes, R jener des Theiles hRB_2 mit Einschluß der Batterie B_2, w der Widerstand der Batterie B_1, E_1 und E_2 die elektromotorische Kraft der Batterien B_1 und B_2, so ist $\frac{E_2}{R+L}$ die Stärke des positiven Stromes bei Isolirung von e. Berührt e die Schiene rq, so sendet B_2 einen positiven Stromzweig von der Stärke $\frac{E_2 w}{RL + Rw + Lw}$, und B_1 einen negativen von der Stärke $\frac{E_1 R}{RL + Rw + Lw}$ in die Leitung; der wirkliche Strom hat also die Stärke $\frac{E_1 R - E_2 w}{RL + Rw + Lw}$ und ist negativ, wenn $E_1 R > E_2 w$ oder $\frac{E_1}{w} > \frac{E_2}{R}$, was man durch Vergrößerung von R oder Verminderung von w erreicht.

[2] Die negativen Ströme werden mit Erfolg zur Entladung der Leitung und Vergrößerung der Sprechgeschwindigkeit verwendet, besonders bei unterseeischen Linien; sie müssen indessen von so kurzer Dauer sein, daß sie die Leitung nur in ihren neutralen Zustand zurückversetzen, ohne ihr eine entgegengesetzte Ladung zu ertheilen.

Lenoir um jeden Schenkel der vom Strome durchlaufenen Spule noch eine zweite Spule, deren Ende isolirt ist, während ihr Anfang mit dem Drahte der Hauptspule verbunden ist, was jedoch wohl nur einen schwachen Entladungsstrom erzeugen kann.

Der Copirtelegraph, dessen Größe nahezu dem eines gewöhnlichen Morseschreibers gleicht, ist in Fig. 32 und 33 abgebildet. Ueber dem Elektromagnete A A der elektromagnetischen Maschine liegt dessen Anker C aus weichem Eisen und bildet einen Durchmesser des horizontalen Schwungrades B; W und S sind die Zuleitungsdrähte für die in regelmäßigen Zwischenräumen kommenden kurzen Ströme, welche den Stab C in die Richtung der Elektromagnetpole zu führen streben; ein halber Umlauf des Schwungrades dauert also so lange wie die Zeit zwischen zwei Stromsendungen. Auf der verticalen Achse des Schwungrades sitzt eine Schraube, welche mittels des Schraubenrades d eine kleine horizontale Welle in Umdrehung versetzt, worauf das Getriebe n sitzt und am Ende die Scheibe m. Die kupferne Walze M nimmt das zur Niederschrift bestimmte Papier oder das Metallpapier mit dem Originaltelegramm auf; sie sitzt auf einer Achse, welche einerseits in einem Handgriffe G endet, anderseits in einer Scheibe mit einem Mitnehmer i (Fig. 34), auf welchen ein Vorsprung an der Scheibe m wirkt. Vorsprung und Mitnehmer macht Lenoir aus magnetisirtem Stahl, damit sie fester an einander haften. Die Walzenachse liegt mittels Reibungsrollen auf zwei Ständern. Das auf die Walze zu legende Silberpapier wird in eine Längsfuge eingesteckt und dann durch einen in die Fuge eingelegten Stab a b (Fig. 34) festgehalten, welcher zugleich die leitende Verbindung mit der kupfernen Walze M herstellt. Die Walzen werden auf Vorrath theils mit weißem Papier, theils mit Metallpapier überzogen und an dem Handgriffe G auf die Ständer aufgelegt.

Die Feder e am Elektromagnet I, I und die auf das Metallpapier sich auflegende Metallspitze r trägt der Schlitten Q Q', welcher auf der Stange H verschiebbar ist; er ruht mit dem vordern Ende auf einem rechteckigen Stabe K, auf dem er hingleitet. Ein Arm D endet in eine halbkreisförmige Schraubenmutter und umfaßt die Spindel N, welche von der elektromagnetischen Maschine zu gleicher Zeit wie die Walze M mittels des Getriebes n in Umdrehung versetzt wird und dabei den Schlitten horizontal entlang der Walzenachse verschiebt. Der Schlitten pendelt um die Achse H, so daß man ihn leicht gegen die Walze verschieben und ebenso letztere auswechseln kann. Beim Umlegen des Schlittens um die Achse H stößt der Arm D' gegen die Spindel N. Die Feder e sitzt an dem einen Ende eines kleinen zweiarmigen Hebels,

welcher am andern Ende den Anker h des Elektromagnetes trägt; dieser Anker ist ein kleiner gebogener Magnet, von welchem der eine Pol zwischen den eisernen Polschuhen des Elektromagnetes I,I spielt; in Folge eines positiven Stromes hebt sich h, angezogen von dem obern und abgestoßen von dem untern Polschuhe, und dabei schreibt die Feder e einen farbigen Zug auf das Papier während der ganzen Stromdauer. Bei Unterbrechung des Stromes führt die oben an dem Schlitten befestigte Spannfeder f den Anker h in die Ruhelage zurück und entfernt die Feder vom Papiere. Die beim Telegraphiren auf dem Metallpapiere liegende Metallspitze r befindet sich am Ende einer Feder t. Mittels eines kleinen, in den Handgriff o endenden Hebels, welcher zwischen der Feder t und dem Schlitten ein Stiftchen trägt, hebt man bei Verticalstellung des Hebels die Feder t und entfernt die Spitze r von der Walze M; stellt man den Hebel nach rechts, wie in Figur 33, so senkt sich die Feder und die Spitze r legt sich auf die Walze. Die Feder e steht natürlich ein Stück über dem Papiere und bleibt beim Senden in Ruhe, da der abgehende Strom den Elektromagnet I,I der sendenden Station nicht mit durchläuft. Dessen ungeachtet hat Lenoir, um die Feder noch mehr vom Papier zu entfernen, an dem untern Theile des Hebels noch einen (in der Figur 33 nicht sichtbaren) Riegel angebracht, welcher sich, wenn der Handgriff nach rechts bewegt wird, zwischen den Stab K und die untere Fläche des Schlittens Q einschiebt nnd letztern ein wenig hebt, ohne ihn am Gleiten zu hindern.

Die kupferne Walze M steht durch das Apparatgestelle in beständiger Verbindung mit der Klemmschraube Z; die Spitze r und die beiden Enden der Elektromagnetumwicklung sind durch kräftige, sich mit dem Schlitten bewegende Federn mit drei Stäben in Verbindung, welche mittels Ebonitständern gegen einander isolirt sind und in drei Schrauben X, Y und V enden, woran die Poldrähte der Batterie, die Linie und die Erde geführt sind.

Der Regulator, welcher die elektromagnetische Maschine in Gang setzt, ist vom Apparate vollständig getrennt. Lenoir hatte anfänglich ein von einem Uhrwerke getriebenes conisches Pendel verwendet, welches in der Secunde eine Schwingung machte und sein unteres Ende in der Nuth eines mit einem Reiber verbundenen horizontalen Armes stecken hatte; letzterer stützte sich auf ein horizontales, mit metallischen Erhabenheiten versehenes Schließungsrad und schloß so in der Secunde den Strom viermal. Das sehr theuere conische Pendel wurde jüngst durch das Pendel einer gewöhnlichen (Kuckuck-)Uhr ersetzt; diese von einem Gewicht getriebenen Uhren haben einen ganz regelmäßigen Gang. Um die

Reibung zu umgehen, traf Lenoir die in Figur 35 abgebildete Einrichtung. Die Pendellinse E der Uhr D trägt einen dreizinkigen Magnet F; am Ende der äußeren Zinken liegt je ein Südpol, am mittlern ein Nordpol. Gegenüber befindet sich ein Hebel lf, drehbar um die Achse f, dessen Ende l zwischen zwei Stellschrauben schwingt; die obere v derselben steht mit dem einen Pole einer Localbatterie b in Verbindung, deren zweiter Pol mittels der Leiter u und s und des Elektromagnetes AA (Fig. 32) mit der Achse f verbunden ist. Der Hebel lf trägt noch einen kleinen Magnet H, welcher seinen Südpol nach oben dem dreizinkigen Magnete F zuwendet. Bei den Schwingungen des Pendels E wird der Magnet H in dem Augenblicke, wo die mittlere Zinke von F darüber hingeht, angezogen, der Hebel lf hebt sich, sein Ende l berührt die obere Stellschraube v und schließt den Strom der Localbatterie b, jedoch nur ganz kurze Zeit, denn der gleich darauf über H hingehende äußere Pol von F bewirkt eine Abstoßung von H und unterbricht, unterstützt von dem Gewichte des Hebels lf und einer etwa vorhandenen Abreißfeder, den Strom wieder, welcher dennoch zur Bewegung der elektromagnetischen Maschine ausreicht. Das Pendel macht etwa 80 volle Schwingungen in der Minute; es durchlaufen also den Elektromagnet der Maschine 160 Ströme in einer Minute; das Räderwerk aber ist so berechnet, daß dieser Schwungradgeschwindigkeit 20 Umläufe der Walze entsprechen, so daß letztere in 3 Secunden einen Umlauf macht.

Die von Lenoir für die elektromagnetische Maschine benützte Batterie besteht aus 16 großen Eisenchlorür-Elementen.

Die Einschaltung zweier Stationen S und S' ist aus Figur 36 zu ersehen. M und M' sind die beiden Walzen, I und I' die Elektromagnete zur Bewegung der Federn e und e', r und r' die beiden Metallstifte, X, Y, V und X', Y', V' die Enden der Stäbe, an welche sich die zur Herstellung der Stromleitungen dienenden Federn legen; die Klemmen Z und Z' stehen mit den Apparatgestellen und den Walzen in Verbindung. Die Achsen der beiden Umschalter C und C' sind mit der Telegraphenlinie LL' verbunden; beim Senden kommt der Umschalterhebel auf a oder a', beim Empfangen auf b oder b' zu liegen; von einer dritten Klemme c oder c' führt ein Draht nach einem Klopfer, nach einem Wecker, oder nach einem Morsetaster und Empfänger. Der schwache negative Strom läßt den Empfänger arbeiten. Von den beiden Batterien B_1 und B_2 (vgl. Fig. 31) sind entgegengesetzte Pole zur Erde E abgeleitet; der positive Pol der großen Batterie B_2 ist, unter Einschaltung des Widerstandes R, an die Umschalterklemme a gelegt und mittels der Klemme Z auch an die Walze M; der negative Pol der

Batterie B_1 liegt an der Klemme X und durch diese an der Metallspitze r; die Enden der Multiplicatorwindungen des Elektromagnetes I sind nach den Klemmen Y und V geführt, von denen die letztere mit der Erde E, die erstere mit der Klemme b in Verbindung gesetzt ist. Genau so wie in S sind die Einschaltungen in S'.

Für gewöhnlich liegen die Umschalterhebel auf c und c'. Will S telegraphiren, so unterrichtet er S' durch einen Strom durch den Wecker, stellt den Umschalterhebel auf die Klemme a, bewegt den Hebel o (Fig. 33), um die Spitze r auf das Papier zu legen und die Feder e davon abzuheben; S' stellt den Umschalterhebel auf b und entfernt den Stift r vom Papiere; endlich setzen beide Stationen ihre elektromagnetische Maschinen in Gang, indem sie dem Schwungrade einen Stoß ertheilen; nach einem Augenblick schon wird die Geschwindigkeit gleichförmig, und bei richtiger Einstellung der Regulatoren machen die beiden Walzen M und M' ihre Umläufe in der nämlichen Zeit. So lange die Spitze r auf dem Metallpapiere liegt, sind die Batterien B_1 und B_2 kurz geschlossen und senden in die Leitung nur einen schwachen negativen Strom, welcher die Feder e' vom Papiere entfernt hält. Kommt die Spitze r auf einen Schriftzug, so ist der Stromweg durch M unterbrochen und der Strom von B_2 geht auf dem Wege rZaLL'bY' durch I' nach V' und zur Erde E'; der Anker von I' wird angezogen und die Feder legt sich auf das Papier, von dem sie sich erst wieder entfernt, wenn der Strom unterbrochen wird, d. h. wenn r den Schriftzug verläßt. Das auf dem über die Walze M gelegten Metallpapiere geschriebene Telegramm wird auf dem auf der Walze M' liegenden weißen Papiere durch parallele Strichelchen copirt.

Auf dem weißen Papiere erscheint eine dem Stabe a b (Fig. 34), welcher das Metallpapier auf M festhält, entsprechende weiße Linie. Am Ende des Telegraphirens schneidet man nach dieser Linie mit einem Messer das Papierblatt los und entfaltet es, ohne sich um die über einander geleimten Enden zu kümmern. Der gebende Beamte braucht nach dem Einsetzen der Walze, dem Einstellen des Schlittens auf den Anfang des Telegrammes und dem Ingangsetzen des Apparates sich nur von Zeit zu Zeit an dem in den Stromkreis eingeschalteten Galvanoskop zu überzeugen, ob sein Strom in die Linie geht. Der Empfangende muß die Aufnahme überwachen und sich versichern, daß die nach und nach entstehenden Buchstaben deutlich sind; er erhält die Stahlfeder in Farbe, regulirt nach Erfordern den Synchronismus oder das Spiel des Elektromagnetankers, bei unlesbaren Zeichen aber unterbricht er das Telegraphiren.

Eine auf dem Silberpapier mit der Tinte parallel zur Walzenachse gezogene gerade Linie muß auf dem weißen Papiere wieder erscheinen. Wird sie schief, so ist die Geschwindigkeit der Walze auf der Empfangsstation zu groß oder zu klein und muß durch Verstellung der Pendellinse corrigirt werden. Für ein Telegramm in gewöhnlicher Schrift bedarf man aber jener parallelen Linie gar nicht, da man an den Buchstaben selbst schon erkennt, ob die Bewegungen hinreichend synchron sind oder nicht.

Von der gebenden Station aus kann man durch Sendung eines oder mehrerer positiven Ströme von langer Dauer das Telegraphiren leicht unterbrechen; diese Ströme erzeugen auf der empfangenden Station leicht zu unterscheidende lange Striche, welche zur Aufmerksamkeit auffordern. Die empfangende Station kann nicht unterbrechen, weil der Elektromagnet der gebenden nicht mit in den Stromkreis eingeschaltet ist. Man schaltet deshalb einen Klopfer oder ein Relais mit polarisirtem Anker beim Geben ein, welche während des Telegraphirens in Ruhe bleiben und erst ansprechen, wenn sich zu dem schwachen negativen Strome der Entladungsbatterie der Strom der empfangenden Station gesellt, welchen der Empfangende im Falle des Bedarfes mittels eines gewöhnlichen, durch einen Umschalter eingeschalteten Tasters in die Linie sendet.

Bei gut regulirten Apparaten kann derselbe Beamte mehrere Apparate überwachen und unterdessen noch neue Walzen vorbereiten.

Geschwindigkeit der Beförderung. Die Walzen sind 70^{mm} lang und haben 182^{mm} Umfang, wovon 12^{mm} für den Streifen ab (Fig. 34) verloren gehen; die ausnützbare Oberfläche mißt daher $0^{qm},012$. Die Schraubenlinien sind $^1/_3{}^{mm}$ von einander entfernt; die Spitze rückt also bei 3 Umläufen der Walze um 1^{mm} weiter. Der Schlitten braucht zu einem Umlaufe 3 Secunden, für jeden Millimeter Papierlänge also 9 Secunden, für die ganze Walzenlänge aber 810 Secunden oder 13,5 Minuten. (Das Decret vom 14. August 1869 setzt für das einfache Telegramm $0^{qm},0024$ Metallpapierfläche fest, was 14^{mm} Walzenlänge entspricht und 126 Secunden erfordert.) Soll die Schrift am Ende einer 500 bis 600^{km} langen Linie noch deutlich werden, so darf man in jenen Raum nicht mehr als 28 bis 30 Wörter schreiben. Man kann also annehmen, der Lenoir'sche Copirtelegraph vermöge 30 Telegramme mit 28 bis 30 Worten in 1 Stunde zu telegraphiren; diese Geschwindigkeit ließ sich bei den Versuchen zwischen Paris und Bordeaux 1873 leicht erreichen. Durch Vergrößerung der Umlaufsgeschwindigkeit und weitere Entfernung der Strichelchen von einander erreicht man dasselbe, wie

durch feinere Schrift; man vergrößert die Leistung, aber auf Kosten der Reinheit der Schrift. (Nach den Annales télégraphiques, Bd. 2 S. 360.) E—e.

Ueber Cemente.

(Schluß von S. 153 dieses Bandes.)

Die eigentliche Aufgabe kann demnach nicht in der einseitigen Ermittlung des bei der Erhärtung der Cemente obwaltenden chemischen Processes, sondern in dem Aufsuchen des Verhältnisses der gegenseitigen Abhängigkeit des chemischen und mechanischen Processes bestehen. Die Anwendung aller Mörtel ohne Ausnahme, nicht blos der hydraulischen, beruht auf der Entstehung eines zusammenhängenden Ganzen aus feinzertheiltem Material, und dieses Zusammenwachsen wiederum auf dem Zusammenwirken eines chemischen und eines mechanischen Processes unter bestimmten Bedingungen. Vor der richtig gestellten Aufgabe fällt daher der Unterschied zwischen den verschiedenen Mörteln; sie muß, wenn sie genügend gelöst werden soll, alle gemeinschaftlich umfassen. Noch mehr, sie müßte sogar den Nachweis liefern, warum in gewissen Fällen ein und derselbe chemische Proceß entgegengesetzte mechanische Wirkung haben kann, warum z. B. bei der Magnesia hydraulische Erhärtung, bei dem gewöhnlichen Kalk Zerfallen in äußerster Zertheilung eintritt. Die richtig gestellte Aufgabe muß alle einschlagenden Fälle, sie muß die Totalität der zusammengehörigen Erscheinungen umfassen.

Seit den letztern Jahren hat in der That eine neue Forschungsweise in obigem Sinne angefangen, sich einigermaßen geltend zu machen. Hierher gehören Studien von F. Schott (1871 202 434) über die verschiedenen Cemente. Er weist für den Portlandcement nach, daß bedeutende Eingriffe in seinen chemischen Bestand möglich sind, ohne der Erhärtungsfähigkeit zu nahe zu treten. Mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak z. B. erhärtet derselbe noch besser als mit Wasser, obwohl das Product 57,6 Proc. kohlensauren Kalk und 2,1 Proc. kohlensaure Bittererde, beide vor dem Abbinden fertig gebildet, enthielt. Dem Portlandcement sind damit volle $^3/_4$ seines disponiblen Kalkes entzogen. Aus dem mit kohlensaurem Ammoniak erhärteten Product ließ sich zehnmal mehr lösliche Kieselerde — 9,18 Proc. — ausziehen, als aus dem mit bloßem Wasser erhärteten — 0,883 Proc. — (vgl. 1871 202 513).

Aehnlich wirken kohlensaure Alkalien, Chlorammonium und oxalsaures Ammoniak. Auf rein synthetischem Wege kam Schott zu folgenden nicht minder bedeutsamen Ergebnissen. Gemenge aus chemisch reinen Materialien, nämlich gemahlenem Quarz, Thonerde und Eisenoxyd (erstere aus schwefelsaurer Thonerde, letzteres aus Chlorid mit Ammoniak gefällt) und kohlensaurer Kalk (aus Chlorcalcium mit kohlensaurem Ammoniak gefällt) in folgenden Verhältnissen:

	I	II	III	IV
Kieselerde . . .	23,8	238,	23,3	24,3
Thonerde . . .	11,4	—	6,5	6,9
Eisenoxyd . . .	—	11,4	4,7	4,8
Kalk	64,8	64,8	65,4	64,1
	100,0	100,0	99,9	100,1

bei beginnender Weißglut gebrannt, fein zerrieben und mit Wasser angemacht, gaben sämmtlich trefflich erhärtende Producte; auch der Cement Nr. II, gänzlich frei von Thonerde, aus bloßem Eisenoxyd mit Kalk. Eine andere Probe von letzterm, der man 1,2 Proc. Aetznatron zugefügt hatte, lieferte eine schwarzbraune und zwar die härteste bis dahin beobachtete Cementmasse. Die Proben Nr. III und IV, lediglich im Kalkgehalt verschieden, mit noch mehr Kalk versetzt (7,7 und 8,0 Proc.), zerfielen zu Pulver, welches jedoch mit Wasser angemacht an der Luft wieder bedeutend nacherhärtete. Es folgt daraus, daß die Eigenschaft der Cemente, worauf ihre Anwendung beruht, keiner bestimmten chemischen Zusammensetzung angehört, daß eine die hydraulischen Eigenschaften repräsentirende chemische Formel nicht existirt. Alle Gemenge aus obigen Stoffen, welche bei den praktisch möglichen Feuersgraden hinreichend sintern und dicht werden und nach dem Glühen nicht zerfallen, eignen sich zu Cementen. Alle kommen in der Eigenschaft überein, Wasser chemisch zu binden und zwar langsam ohne merkliche Entwicklung von Wärme, wie die fabrikmäßig erzeugten Portlandcemente. Aber nicht daß sie Wasser binden, sondern die Art, wie sie es binden, ist das Charakteristische und Entscheidende. Darüber ist folgende Beobachtung sehr belehrend. Englischer Portlandcement wurde von den sandgroben Theilen durch Abschlämmen (mit Petroleumsprit) befreit; der zarte flockige Theil allein, mit einem großen Ueberschuß von Wasser unter fleißigem Umschütteln 8 Tage stehen gelassen, so daß das Ganze einen losen Schlamm bildet, nahm 14,8 Proc. Wasser auf; derselbe Portlandcement, in einen Kuchen gegossen und 6 Monate unter Wasser aufbewahrt, 20,4 Proc. Auch dann kann man nicht sagen, daß die Wasser-

aufnahme beendigt sei; denn vollkommen erhärteter Portlandcement, feinzerrieben und mit Wasser angemacht, bindet nochmals ab und nimmt einige Festigkeit an, offenbar durch Bloslegung von Theilchen, zu denen das Wasser nicht hatte gelangen können.

Bedeutsame Winke gibt der von Schott nachgewiesene Einfluß des Korns bei der Zerkleinerung des Portlandcementes. Der nach der Abscheidung des staubförmigen feinen Theils vom besten englischen Material hinterbliebene Rückstand hat das Korn von mittelgrobem Sand. Er gewann, mit Wasser angemacht, auch nach Monaten keinen nennenswerthen Zusammenhang, band aber, nachdem er feingerieben worden, sogleich ab und erlangte denselben Härtegrad wie der mehlfeine Theil. Bei grobem Korn sind der Berührungspunkte zu wenig, das Wasser wirkt nur sehr oberflächlich und dringt nicht in das Innere der groben Körner vor; die Zerkleinerung muß der Wirkung eine weite Strecke entgegenkommen.

Sehr belehrend sind ferner die Beobachtungen von Schott (1871 202 52) über die Cemente aus Gemengen von Gyps und Kalk. Solche Gemenge, gleichviel ob aus gebranntem oder ungebranntem Gyps, sind an sich nicht hydraulisch; sie erlangen diese Eigenschaft erst durch Glühen bei einer der Weißglut nahen Temperatur, eine Eigenschaft, die jedoch keinem bestimmten Mischungsverhältniß ausschließlich angehört. Gemenge von gebranntem Gyps mit gebranntem Kalk in 11 Abstufungen von 125 G. Th. bis zu 5 G. Th. Kalk auf 100 G. Th. Thonerde verhielten sich ähnlich; selbst Gyps allein zeigte bei gleicher Behandlung, obwohl in mäßigem Grade, hydraulische Eigenschaften. Wesentlich bedingt ist die hydraulische Eigenschaft von dem physikalischen Zustande des Productes, nämlich von der Sinterung im Feuer. Die Fähigkeit zu sintern besitzt schon der bloße Gyps; sie nimmt zu mit steigendem Kalkgehalt der Mischung und erreicht den Höhepunkt bei dem Verhältniß gleicher Molecüle beider Körper. Mischungen, diesem Verhältniß naheliegend, und zwar nur solche Mischungen, sind im strengsten Feuer schmelzbar; sie erscheinen nach dem Ausgießen matt feinkörnig. Alle übrigen Gemenge sind unschmelzbar, zeigen aber nach dem Glühen einen hochkrystallinischen Bruch. Mit der Sinterung (bez. Schmelzung) Hand in Hand geht eine starke Verdichtung der Masse und mit der Verdichtung eine gründliche Veränderung im Verhalten zum Wasser. Die nach dem Brennen gepulverten Massen geben, mit Wasser angemacht, keine fühlbare Wärmeentwicklung; sie binden, und zwar erst nach Verlauf von mehreren Stunden, ab und erlangen nach einiger Zeit, wenn inzwischen feucht gehalten, eine beträchtliche Härte auch ohne Mitwirkung der

Kohlensäure. Legt man sie, statt sie feucht zu erhalten, unter Wasser, so tritt eine secundäre Erscheinung ein; die Löslichkeit des Gypses und des Kalkes macht sich geltend, und die erhärtete Masse zergeht oberflächlich zu Schlamm. Während des Abbindens und Erhärtens binden die Glühproducte Wasser. Die Menge des gebundenen Wassers steigt anfangs mit wachsendem Kalkzusatz, sie erreicht ein Maximum bei der Mischung aus gleichen Molecülen beider Bestandtheile und nimmt bei weiter steigendem Kalkzusatz wieder merklich, um etwa 8 Proc., ab. Die Menge des von den Mischungen mit gleichen Molecülen und darüber aufgenommenen Wassers ist bedeutend höher (32 bis 39 Proc.) als die Summe des dem Gyps und Kalk unter gewöhnlichen Umständen zukommenden Hydratwassers (21,1 bis 22,8 Proc.). Gebrannter Gyps ohne allen Kalkversatz, langsam und gut erhärtend, nahm stets weniger (um $^1/_3$ bis $^2/_3$) Wasser auf als im einfach entwässerten Zustande.

Cement aus mit Kalk geglühtem Gyps verhält sich beim Anmachen sehr verschieden, je nach der Menge des verwendeten Wassers; im Allgemeinen fällt die Härte ungleich besser aus bei sparsamem Wasserzusatz. Den weitaus größten Einfluß übt der Grad der Zertheilung des Cementes. Proben ein und derselben Masse, nach dem Abbinden in Wasser versenkt, verhielten sich, wie folgt: mehlfrei gepulverter erhärtete kaum noch, band 36 Proc. Wasser und nahm eine Dichte an (ohne Poren) von 2,899, mit Poren von 2,089; dabei war die noch zu erzielende Härte ganz von der Menge des Anmachwassers bedingt; zum Korn des mittelfeinen Sandes zerrieben, erhärtete der Cement vollkommen, band 24 Proc. Wasser und nahm eine Dichte ein von 2,899 bez. 2,089; die Menge des Anmachwassers machte keinen fühlbaren Unterschied in der Härte.

Auch bei den mehlfeinen Proben, die mit viel (dem 0,6fachen Gewicht) Wasser angemacht, zuletzt ganz und gar erweichen, tritt anfangs Erhärtung ein, die nachher ins Gegentheil umschlägt unter Quellen und Treiben. Nimmt man solche mehlfeine Proben vor dem Beginn des Treibens aus dem Wasser, so sind sie ebenso fest wie die aus gröberm Korn; das Hydratwasser betrug aber auch in einem solchen Fall nur 19,5 Proc.

Es ist demnach klar, je feiner die Masse gepulvert war, um so vollständiger hydratisirt sie sich. Nun bildet aber mehlfeine Masse ein lockeres Haufwerk, sie nimmt bei gleichem Gewicht den doppelten Raum ein gegen sandgrobe. Das Wasser kann durch die weiten Poren zuletzt bis ins Innere dringen. Die bereits verkittete Masse wird zuletzt durch das fort und fort hinzukommende Hydrat gesprengt, wenn dessen Bil-

dung nicht durch rechtzeitige Entziehung des Wassers abgebrochen wird. Bei gröber gepulverter Masse bleiben die Dinge unter allen Umständen im Gleichgewicht; das Wasser dringt nicht bis ins Innerste der Körner vor, das in weit beschränkterm Maße gebildete Hydrat findet eben noch Platz in den Zwischenräumen. Bei den mehlfeinen Massen findet nach hinreichend langem Aufenthalt im Wasser bedeutende, bei den sandgroben Massen geringe Ausdehnung statt. Dazu kommt, daß das Volumgewicht bei jenen nicht größer ist als das mittlere des ursprünglichen Cementes und des aufgenommenen Wassers; bei diesen erheblich größer. — Durch Eingießen des mehlfeinen Cementes in Räume mit geschlossenen Wänden wird der Ausdehnung der Masse oder, was dasselbe besagt, der Aufnahme von Hydratwasser eine Grenze gesetzt, und man erhält Güsse von normaler Härte. Bei einer Probe mit solchem mehlfeinen Cement fand man, nachdem sie 6 Wochen, in einen Messingring geschlagen, im Wasser gelegen, 16,6 Proc. gebunden und die Dichte 3,116.

Die normale Erhärtung hängt also bei den Gypscementen gleichzeitig von mehreren Bedingungen ab, nämlich:

1) davon, daß überhaupt Wasser gebunden wird;
2) daß dabei keine merkliche Wärme entwickelt wird, daß sie langsam vor sich geht;
3) von der Menge des Wassers, welches zu Hydrat gebunden wird;
4) von der Menge des beim Anmachen der gepulverten Masse verwendeten Wassers;
5) von dem Korn der gepulverten Masse;
6) von der Zeit der Einwirkung des Wassers;
7) von dem mechanischen, der Ausdehnung entgegenwirkenden Widerstand;
8) von der Raumerfüllung und dem Volumgewichte.

Zur normalen Erhärtung braucht nicht nur nicht der ganze Betrag des bindbaren Hydratwassers aufgenommen zu werden, sondern es kommt vielmehr darauf an, daß gerade die den Umständen entsprechende Menge gebunden wird.

Die aufgeführten Bedingungen gelten ohne Zweifel nicht nur für den Gypscement, sondern für hydraulische Producte überhaupt, namentlich auch für den Portlandcement. Dieser bietet nur die weitaus günstigsten Verhältnisse. In Folge der Bindung von Hydratwasser wird der Gypscement specifisch leichter (im besten Fall von 3,3 auf 2,9), nicht minder der Portlandcement (von 3,2 auf 2,7); aber bei diesem ist die Bindung von Wasser nicht nur langsamer, sondern auch der Menge nach eingeschränkter und daher sehr wenig Neigung zu einer schädlichen Gegen-

wirkung der Ausdehnung gegen den Zusammenhang, also zum Treiben, welche bei dem Gypscement sehr hoch ist.

Der äußerste Gegenfüßler des Portlandcementes ist der gewöhnliche Kalk, bei welchem die Anwendung gerade auf einem weitgetriebenen Grade von Treiben als regelmäßige und darum normal angesehene Erscheinung beruht. Die Ursache dieses hochgradigen Treibens ist nicht sowohl die Menge des zur Bindung kommenden Hydratwassers, als vielmehr die Energie, in deren Folge die starke Wärmeentwicklung, bei der Bindung des Hydratwassers. Sie ist nach W. Wolters (1870 196 343) so groß, daß das beim Löschen des Kalkes unter gewöhnlichen Umständen überschüssig eingesaugte Wasser plötzlich in Dampf verwandelt wird und die ohnehin lockere Masse des Kalkes sozusagen in seine Molecüle zersprengt. Daher das ungeheure Aufgehen oder „Gedeihen". Nichts desto weniger ist diese so regelmäßige Erscheinung bei der Bindung des Hydratwassers, als bloße Function der bedeutenden Wärmeentwicklung, keineswegs vom Kalke unzertrennlich; sie ist zunächst ein bloßer Ausfluß der Manipulation und verschwindet mit geeigneter Abänderung derart, wie das Hydrat zu Stande kommt. Ein Stück gebrannter Kalk, einem Strom von Wasserdampf ausgesetzt, verwandelt sich vollständig in Kalkhydrat ohne die geringste Erscheinung des Löschens, ohne zu zerfallen, ohne aufzugehen; keine äußerliche Veränderung ist bemerkbar. Natürlich, denn mit der Einführung des fertig gebildeten Dampfes, statt tropfbar flüssigen Wassers, ist jede Ursache der Sprengung der Theilchen weggefallen; ein Kalkstück bleibt ein zusammenhängendes Stück ohne Aenderung des Ansehens und der Form. Stampft man fein zerriebenen gebrannten Kalk in ein verschließbares, mit feinen Oeffnungen in der Wand versehenes Metallrohr und legt es unter Wasser, so verwandelt sich der Kalkstaub nach einigen Stunden in einen zusammenhängenden Stab aus Kalkhydrat, von der Festigkeit der Schreibkreide, in Folge einer reinen hydraulischen Erhärtung. Das langsam eindringende Wasser, die ebenso rasch zerstreute als entwickelte Wärme, hindert das Treiben vollkommen; die sonst maskirten hydraulischen Eigenschaften des gebrannten Kalkes enthüllen sich einfach. Der entscheidende Einfluß der Manipulation zeigt sich in sehr klarer Weise auch bei dem gemeinen sogen. Luftmörtel. Wenn man den gebrannten Kalk, statt ihn vorher zu löschen, ungelöscht mit dem Sandversatz einreibt und mischt und zuletzt das Wasser zusetzt, so erhält man ein Gemenge, was kein Maurer für Mörtel ansprechen wird. Der Kalk bildet dann keine zarte rahmige Masse, er geht nicht auf, er löscht sich nicht nach dem gewöhnlichen Begriff, das Gemenge bleibt kurz wie Sand und Wasser allein. Die Kalk-

theilchen, durch die Sandkörner isolirt und aus einander gehalten, lassen auch hier eine so rasche Zerstreuung der entwickelten Wärme zu, daß keine Dampfbildung im Innern derselben erfolgt.

Um so nützlicher für die Praxis machen sich die eben berührten hydraulischen Eigenschaften des gemeinen Kalkes in dem Selenitmörtel geltend. Bei dem Zusammenbringen des gebrannten Kalkes mit Gypslösung erfolgt eine Niederschlagung des aufgelösten Gypses auf den Kalk in erster Linie (vgl. Schott 1873 209 31). Diese Niederschlagung ist von gleicher Art wie die Niederschlagung von Farben auf spinnbare Faser, von Gerbstoff auf das Gewebe der thierischen Haut, von Kalk in Zuckerlösung auf die Knochenkohle u. s. w., eine Wirkung der Flächenanziehung. Sie erfordert, um sich zu vollziehen, eine gewisse Zeit, einige Minuten, und kann daher nur bei Kalk zu Stande kommen, der sich langsam löscht und dadurch die erforderliche Zeit gewährt. Deswegen sind träge löschende magere Kalke für den Scott'schen Mörtel gerade die geeigneten. Nachdem die Flächenanziehung gewirkt, sind alle Kalktheilchen mit einer äußerst dünnen, aber zusammenhängenden Schicht von Gyps überzogen, die unter den gegebenen Bedingungen, d. h. so lange ganz und gar unlöslich ist, als das Wasser aus dem vorhandenen Ueberschuß von Gyps mit diesem gesättigt bleibt.

Der so entstandene Ueberzug von Gyps isolirt nun die einzelnen Kalktheilchen, er verlangsamt die Berührung mit dem Wasser und damit die Bindung desselben durch den Kalk in dem Grade, daß die Wärme sich nicht mehr in der gewöhnlichen Weise anhäufen kann. Es findet kein eigentliches Löschen, keine Dampfbildung mehr statt, oder ist doch bis auf schwache Andeutungen der Erscheinung erlahmt. Unter diesen Umständen kommt die hydraulische Eigenschaft des gebrannten Kalkes zur Erscheinung; er bindet ab und geht in eine zusammenhängende Masse über, auch ohne alle Mitwirkung der Kohlensäure der Luft. Daraus erklärt sich, daß ein solcher mit Gyps behandelter Kalk schneller fest wird. Sein eigentlicher Werth, die größere Härte, die er erlangt, oder was dasselbe ist, seine Fähigkeit, ungleich mehr Sand zu binden als gewöhnlich gelöschter Kalk, liegt auf einer andern Seite; er ist der Ausfluß der ungleich größern Dichte. Je dichter das Kalkmaterial vor der Aufnahme von Kohlensäure, um so fester, härter und bindender ist auch das daraus hervorgehende Kalkcarbonat. Nun besteht zwar kein Unterschied in der Dichte des Kalkes an sich, auf die eine oder andere Art gelöscht, wohl aber in der Dichte der Kalkmasse, die Poren eingerechnet. Mit Gyps behandelter Kalk behält beim Verarbeiten mit Wasser die Farbe wie im gebrannten Zustande; er besitzt nicht den äußersten

Grad der Zertheilung, um eine weiße Milch zu bilden. Aber seine Zertheilung ist noch hinreichend, um ihn völlig gleichmäßig mit einem starken Zusatz von Sand mischen zu können, und dabei ist er nahezu 2,5 mal dichter in Masse als der unendlich zertheilte, gewöhnlich gelöschte Kalk. Der erstere verkittet die Sandkörner sofort auf dem Wege der hydraulischen Bindung und bildet durch die darauf folgende Anziehung der Kohlensäure einen ungleich härtern und festern Körper. Der gewöhnlich gelöschte Kalk liegt locker und sperrig zwischen den Kalktheilen und bindet erst nach dem mit dem allmäligen Austrocknen erfolgenden Anziehen von Kohlensäure. Wie Wolters nachgewiesen hat, erfolgt diese Anziehung erst in den letzten Stadien der Austrocknung und ist bei frischem nassem Mörtel so gut wie Null.

Ueber die chemische Constitution des Chlorkalkes; von C. Stahlschmidt.

Schon früher habe ich die Ansicht ausgesprochen (vgl. 1875 217 150), daß der Chlorkalk als ein Kalkhydrat zu betrachten sei, in welchem 1 Atom Wasserstoff durch Chlor vertreten ist, daß ferner bei der Bildung des Chlorkalkes Chlorcalium und Wasser entsteht, und daß endlich in demselben beim Zusammenkommen mit Wasser die chlorhaltende Verbindung in unterchlorigsauren Kalk und in Kalkhydrat zerfällt:

1) $3\,Ca\,H_2O_2 + 4\,Cl = 2\,Ca\,H\,Cl\,O_2 + Ca\,Cl_2 + 2\,H_2O$

2) $2\,Ca\,H\,Cl\,O_2 + \text{Wasser} = Ca\,Cl_2\,O_2 + Ca\,H_2\,O_2$.

Das zu meinen Versuchen benützte Kalkhydrat wurde theils aus gebranntem reinen Marmor, zum größten Theil jedoch aus reinem kohlensauren Kalk bereitet, welcher durch Fällen von Chlorcalcium mit kohlensaurem Ammoniak dargestellt wurde. Das gelöschte Kalkhydrat wurde in einem kohlensäurefreien trocknen Luftstrome bei 100° so lange getrocknet, bis das Gewicht constant blieb und eine Analyse den richtigen Wassergehalt anzeigte. Ingleichem wurde über Schwefelsäure bis zum constanten Gewichte getrocknetes Kalkhydrat zur Chlorkalkdarstellung benützt.

In Betreff der Befähigung der verschieden dargestellten Kalkhydrate, Chlor aufzunehmen, sind vielseitige Versuche angestellt worden; merkwürdiger Weise jedoch sind die gewonnenen Resultate ungemein abweichend. Besonders sind die Beobachtungen von Graham und Bolley

interessant, nach denen ein bei 100° getrocknetes Kalkhydrat fast gar kein Chlor aufnimmt, während das über Schwefelsäure getrocknete Hydrat diese Fähigkeit in hohem Maße besitzt. Die neuesten Untersuchungen, welche diese Frage betreffen, sind von Tschigianjanz, Fricke und Reimer (1869 192 297) veröffentlicht worden. Nach denselben wurde bei vielen Versuchen das bei 100° getrocknete Kalkhydrat von Chlor durchaus nicht angegriffen, während unter denselben Umständen bei andern Versuchen ein 32,5 und 37,8 procentiger Chlorkalk erhalten wurde.

Ingleichem wurde das Chlor von einem Kalkhydrat, welches über Schwefelsäure getrocknet war, aufgenommen, während dasselbe Hydrat bei 100° getrocknet, nur unbedeutende Menge Chlor absorbirte. Tschigianjanz 2c. sind also zu denselben widersprechenden Resultaten gelangt, wie Bolley und Graham und erklären diese auffallende Erscheinung theilweise durch einen kleinen Wassergehalt des Kalkhydrates, der zur Einleitung der Chlorkalkbildung nöthig sei, theilweise durch eine niedrige Temperatur, welche der Bildung des Chlorkalkes hindernd in den Weg trete. Nach denselben wird absolut trockenes Kalkhydrat bei 0° nicht wesentlich verändert, Kalkhydrat mit Spuren von Feuchtigkeit aber bei dieser Temperatur in Chlorkalk verwandelt. Ein Gehalt von 0,4 Proc. Wasser und darüber bedingt bei jeder Temperatur die Bildung des Chlorkalkes; ein bei 100 bis 130° getrocknetes Hydrat wird jedoch bei 0° nur dann in Chlorkalk verwandelt, wenn es sich erwärmen kann; es wird jedoch von Chlor nicht angegriffen, wenn es auf die gewöhnliche Temperatur oder auf 0° abgekühlt wird.

Die von mir in derselben Richtung angestellten Versuche bestätigen im Allgemeinen die Beobachtungen von Tschigianjanz 2c. Nicht allein liefert ein absolut trocknes Kalkhydrat Chlorkalk, sondern ein noch Aetzkalk haltendes Hydrat nimmt im Verhältniß des Hydratgehaltes, Chlor auf und bildet Chlorkalk, wie dies Kopfer[1] ebenfalls gefunden hat.

Das bei meinen Operationen benützte Chlor wurde durch Waschen mit Kupfervitriollösung und durch calcinirten Kupfervitriol von der Salzsäure, hierauf durch concentrirte Schwefelsäure und Chlorcalcium vom Wasser befreit, ehe es dem Kalkhydrat dargeboten wurde.

Während nun ein Kalkhydrat mit der größten Leichtigkeit Chlor aufnahm, ging bei einem auf dieselbe Weise dargestellten Hydrat die Absorption nur sehr langsam von Statten und hörte endlich ganz auf, bevor die Sättigung mit Chlor eingetreten war. Auch bei gewöhnlicher Temperatur, wenn eine künstliche Kühlung unterlassen wurde trat die Absorptionsfähigkeit dieses Hydrates nicht merklicher hervor; es besaß

[1] Liebig's Annalen der Chemie, Bd. 177 S. 314.

mit einem Worte die Fähigkeit nicht, Chlorkalk zu bilden; das Absorptionsgefäß, in welchem sich das Kalkhydrat befand, wurde gewöhnlich mit Wasser gekühlt, meistens aber mit Hilfe von Watte, die mit Aether befeuchtet wurde. In beiden Fällen verlief die Absorption ganz glatt und ohne merklichen Unterschied. Selbst in dem Falle, wenn das Gefäß mit Eis gekühlt wurde, lieferte ein bei 100° getrocknetes Hydrat mit Leichtigkeit Chorkalk von 33 bis 36 Proc. wirksamen Chlor; nur ging, besonders bei fortschreitender Sättigung, die Absorption des Chlors immer langsamer von Statten.

Obgleich daraus hervorgeht, daß eine niedere Temperatur der Chlorkalkbildung nicht günstig ist, dieselbe vielmehr verlangsamt, so möchte ich nach meinen Beobachtungen darin doch den Grund nicht erkennen, warum gewisse Kalkhydrate der Aufnahme von Chlor so hartnäckig widerstehen; ich glaube vielmehr, daß kleine unwillkürlich stattfindende Veränderungen in der Bereitung des Hydrates einen für die Chlorkalkbildung ungünstigen Agregatzustand herbeiführen, mögen diese Veränderungen nun hervorgerufen werden durch das Brennen des kohlensauren Kalkes, durch das Löschen des Aetzkalkes oder durch das Trocknen der Kalkhydrate bei 100°. Ich glaube, daß die Art und Weise des Trocknens des Hydrates am Meisten hier ins Gewicht fällt, da ein über Schwefelsäure vollständig getrocknetes Hydrat die beregten Uebelstände nur unerheblich zeigt. Daß aber auch die andern beiden genannten Zwischenoperationen bei der Bereitung des Hydrates von Einfluß sind, scheint mir aus Folgendem hervorzugehen.

Ein vollständig bei 100° getrocknetes Kalkhydrat lieferte nach der Behandlung mit Chlor und zwar bei unabhängig von einander angestellten Versuchen: Chlorkalk von 35,5, 35, 36 und 35,4 Proc. wirksames Chlor.

Als dasselbe Kalkhydrat einige Stunden über Wasser gestellt und dann dem Chlor dargeboten wurde, entstand ein Chlorkalk von 34,3 Proc. Im letztern Falle hatte das Kalkhydrat einen Ueberschuß von freiem Wasser; trotzdem aber wurde kein stärkerer Chlorkalk erzielt als mit dem wasserfreien Hydrat, welches, wie weiter unten gezeigt werden wird, bei günstiger Präparation leicht in einen Chlorkalk von 39 Proc. wirksamen Chlors umgewandelt werden kann. Nach meinen Versuchen scheint ferner ein Aetzkalk, welcher sich träge löscht, weniger zur Chlorkalkdarstellung geeignet zu sein als ein sich rasch löschender Kalk; ein solches Kalkhydrat nahm das Chlor viel langsamer auf und gab Chlorkalke von nur 31 bis 35 Proc. wirksamen Chlor.

Von vornherein läßt sich nach den von mir gemachten Erfahrungen

nicht sagen, ob sich ein Kalkhydrat zur Darstellung von Chlorkalk eignet; die Art und Weise der Bildung und der ganze Verlauf des Processes jedoch zeigt bei einiger Uebung, ob man mit einem geeigneten Hydrat operirt. Selbstverständlich ist hier von der technischen Bereitung des Chlorkalkes im Großen und den dabei auftretenden Erscheinungen nicht die Rede.

Bei der Darstellung der von mir benützten Chlorkalke wurde mit Hilfe eines Gabelrohres, welches den Ueberschuß des Chlors fortleitete, dafür gesorgt, daß das Chlorgas äußerst langsam zu dem gekühlten Kalkhydrate treten konnte, wodurch jede Erwärmung und die dadurch bedingte Zersetzung oder Umsetzung des gebildeten Chlorkalkes vermieden wurde. Operirt man auf diese Weise, so sieht man an der Eintrittstelle des Chlors Wassertröpfchen, wenngleich in sehr geringer Menge, auftreten, ein Beweis dafür, daß bei der Umwandlung des vollständig trockenen Kalkhydrates in Chlorkalk Wasser gebildet wird. In dem Maße, als das Chlor zutritt, wird es von dem Kalkhydrat absorbirt, anfangs ohne sichtbare Veränderung des letztern. Nach längerm Durchleiten schwillt das Kalkhydrat an und bekommt statt des pulverigen ein krümeliges, lockeres Ansehen. Wenn auf diese Weise unter öfterm Umschütteln der Masse der Proceß mehrere Stunden gedauert hat, dann tritt plötzlich der Sättigungspunkt ein, daran zu erkennen, daß das Absorptionsrohr sich mit Chlorgas füllt, welches nun nicht weiter von dem Kalkhydrate aufgenommen wird. Bei gut und vorsichtig geleiteter Operation ist sämmtlich aufgenommenes Chlor in dem durch meine Ansicht angedeuteten Sinne als wirksames Chlor in dem Chlorkalke enthalten, während bei zu raschem Zuführen des Chlors, bei welchem sich die Masse erhitzt, das wirksame Chlor um viele Procente zurückbleibt. — So zeigte z. B. ein schnell bereiteter Chlorkalk, der 39,2 Proc. Gesammtchlor enthielt, nur 35 Proc. wirksames Chlor.

0g,772 Kalkhydrat nahmen 0g,494 Chlor auf unter Bildung von 1g,266 Chlorkalk. Der Chlorgehalt betrug demnach 39,02 Proc. Der gebildete Chlorkalk gab mit arseniger Säure filtrirt 39,06 Proc. wirksames Chlor; 100 Kalkhydrat gaben demnach 163,99 Chlorkalk.

0g,965 Kalkhydrat gaben 1g,592 Chlorkalk = 39,37 Proc. aufgenommenes Chlor. Wirksames Chlor wurde gefunden 38,91 Proc.; 100 Kalkhydrat daher = 164,9 Chlorkalk.

4g,166 Kalkhydrat gaben 6g,844 Chlorkalk = 39,12 Proc. aufgenommenes Chlor. Gehalt an wirksamem Chlor = 38,85 Proc.; 100 Kalkhydrat daher = 164,28 Chlorkalk.

Aus diesen Versuchen, denen ich noch eine ganze Reihe gleichlautender an die Seite stellen könnte, geht unzweideutig die Richtigkeit der eben ausgesprochenen Ansicht hervor. Auf der andern Seite kann diese

Thatsache als Beweis dafür dienen, ob man bei der Darstellung des Chlorkalkes mit der nöthigen Sorgfalt und Vorsicht operirt hat, und schließlich kann ein solches Präparat als reiner Chlorkalk angesehen werden, welches gestattet, die Frage nach der Constitution desselben zu erörtern.

Nach den Beobachtungen von Tschigianjanz ꝛc. verliert das Kalkhydrat bei der Ueberführung in Chlorkalk geringe Mengen Wasser: 0,8 bis 1,2 Proc. vom Kalkhydrat. — Eigene Versuche haben einen Verlust von 0,2 bis 0,08 und 0 Proc. vom Kalkhydrat ergeben. 4,804, 1,014 und 0g,698 Kalkhydrat verloren nämlich 0,004 0,002 und 0g,00 Wasser, d. h. diese Größe betrug die Gewichtsdifferenz des Chlorcalciumrohres. Hieraus folgt, daß das Wasser des Kalkhydrates bei der Ueberführung desselben in Chlorkalk nicht entweicht, sondern in dem letztern dem ganzen ursprünglichen Gewichte nach enthalten sein muß.

Nach der von mir aufgestellten Formel für die Bildung des Chlorkalkes:

$$3\,Ca\,H_2\,O_2 + 4\,Cl = 2\,Ca\,H\,Cl\,O_2 + Ca\,Cl_2 + 2\,H_2\,O$$

müssen 100 Gew. Th. Kalkhydrat 163,96 Gew. Th. Chlorkalk geben, oder in 100 Gew. Th. Chlorkalk müssen 39,01 Gew. Th. wirksames Chlor enthalten sein. Die vorhin angegebenen Zahlen stimmen damit vollständig überein.

In einigen seltenen Fällen erhält man bei der Darstellung einen Chlorkalk mit einem größern Gehalt an wirksamem Chlor, als 39,01 Proc., und zwar habe ich einen solchen erhalten von 40,59 Proc. wirksamem Chlor. Göpner (1873 209 204), welcher das Chlor durch warmes Wasser von 40 bis 50° und bei einem zweiten Versuche durch solches von 60 bis 70° leitete, erhielt Chlorkalk von 40,2 und resp. 42,84 Proc. wirksamem Chlor.

Nach meiner Anschauungsweise zersetzt sich der trockne reine Chlorkalk beim Hinzutreten von Wasser unter Bildung von unterchlorigsaurem Kalk und Kalkhydrat, welches letztere dann durch ein weiteres Hinzutreten von Chlor wieder Chlorkalk nach der eingangs angegebenen Formel bildet. Wird demgemäß feuchtes Chlor wie in dem Göpner'schen Falle zur Darstellung des Chlorkalkes benützt, oder solches über bereits fertigen Chlorkalk geleitet, so muß ein Theil der Verbindung $2\,Ca\,H\,Cl\,O_2$ in $Ca\,Cl_2\,O_2$ und $Ca\,H_2\,O_2$ zerlegt werden und gleichzeitig hinterher das Kalkhydrat wieder in $Ca\,H\,Cl\,O_2$ übergeführt werden.

Da ich bereits hervorgehoben habe, daß bei der normalen Darstellung des Chlorkalkes in dem Chlorzuleitungsrohre äußerst geringe Mengen Wasser sich in Form kleiner Tröpfchen abscheiden, die Hauptquantität der frei gewordenen zwei Molecüle Wasser von dem Kalkhydrate und besonders von dem gebildeten Chlorcalcium zurückgehalten

werden, so ist einleichtend, daß auch unter den gewöhnlichen Verhältnissen im bescheidenen Maße durch das bei der Chlorkalkbildung aus dem Kalkhydrate frei werdende Wasser die wirksame Verbindung im Chlorkalke zersetzt werden kann, um dann aus dem abgeschiedenen Kalkhydrate wieder neu gebildet zu werden. Würde man den Proceß mit der ganzen Masse des fertigen Chlorkalkes vor sich gehen lassen können, so würde schließlich nach der Formel:

$$2\,CaH_2O_2 + 4\,Cl = CaCl_2O_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$$

ein Gemenge von gleichen Molecülen unterchlorigsaurem Kalk und Chlorcalcium resultiren, welches unter Abrechnung des aus dem feuchten Chlor aufgenommenen Wassers 48,96 Proc. wirksames Chlor enthielte. Bis zu diesem Procentgehalt ist es theoretisch möglich, eine bleichende Kalkverbindung darzustellen, über diesen Gehalt an wirksamem Chlor hinaus nicht. Daß in dem Maße, als eine solche Umsetzung während der Bildung des Chlorkalkes stattfindet, der Gehalt an wirksamem Chlor steigt, leuchtet hiernach ein. Hätten sich z. B. die Verbindungen $2\,CaHClO_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$ und $CaCl_2O_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$ zu gleichen Theilen gebildet, so würde der Chlorkalk 43,5 Proc. wirksames Chlor aufweisen, bei dem Verhältniß 5 : 1 = 40,5 Proc. und bei dem Verhältniß 10 : 1 = 40,0 Proc. wirksames Chlor.

Nimmt man auf der andern Seite an, daß bei der Verwendung von ganz feuchtem Chlor, wie es z. B. bei Göpner in dem oben angeführten Versuche geschehen ist, die Bildung des Chlorkalkes schließlich vollständig nach der Formel $2\,CaH_2O_2 + 4\,Cl = CaCl_2O_2 + CaC_2 + 2\,H_2O$ verlaufen wäre, und daß die Verbindung 15 Proc. Wasser absorbirt hätte, so würde dieselbe 42,6 Proc. wirksames Chlor aufweisen, bei 10 Proc. Wassergehalt = 44,5 Proc. wirksames Chlor. Ich ziehe hieraus den Schluß, daß sowohl mit Hilfe des aus dem trockenen Kalkhydrate frei werdenden Wassers und zwar dann, wenn die Zuführung des Chlors rasch erfolgt, besonders aber durch das Wasser des feuchten Chlors die angegebenen Umsetzungen des Chlorkalkes stattfinden können, wodurch dann die Menge des wirksamen Chlors im Chlorkalke steigt. Gestützt hierauf bin ich ferner der Ansicht, daß in dem fabrikmäßig dargestellten Chlorkalke, der aus einem Kalkhydrate bereitet wird, welches beiläufig 8 Proc. überschüssiges Wasser enthält, außer der Verbindung $CaClHO_2$ auch noch fertiger unterchlorigsaurer Kalk in wechselnden Mengen vorkommt.

Es findet also hier in gewissem Grade unter Beihilfe des Wasserdampfes bei dem festen Kalkhydrate ganz dasselbe wie bei dem Kalkhydrate statt, wenn dasselbe in Wasser suspendirt mit reinem Chlor-

wasser zusammen kommt. In diesem Falle bildet sich auf ein Molecül unterchlorigsauren Kalk ein Molecül Chlorcalcium und zwar ganz in derselben Weise, wie dieses nach Gay-Lussac bei der Einwirkung des Chlors auf ein Alkali stattfindet. Zu meiner eigenen Instruction habe ich diese Versuche wiederholt und zu reinem, in Wasser suspendirtem Kalkhydrat so lange frisch bereitetes Chlorwasser gesetzt, bis eben die alkalische Reaction verschwand und sämmtliches Kalkhydrat gelöst war. In gleichen Volumen der so erhaltenen Flüssigkeit wurde einerseits das wirksame Chlor, anderseits der Kalk bestimmt.

100 Vol. derselben gaben 0g,274 wirksames Chlor und 0g,216 Calciumoxyd.

Nach der Formel $2\,Ca\,H_2\,O_2 + 4\,Cl = Ca\,Cl_2\,O_2 + Ca\,Cl_2 + 2\,H_2\,O$ verlangen 0g,274 Chlor = 0g,2161 Aetzkalk, was also mit den gefundenen Zahlen ganz genau übereinstimmt.

Dieser Versuch bestätigt also wiederum die altgewohnte Gay-Lussac'sche Ansicht, daß in einer so bereiteten wässerigen Lösung von Chlorkalk unterchlorigsaurer Kalk enthalten sei, und ließ mich umsomehr von fernern Experimenten zur weitern Beweisführung von dem Vorhandensein dieser Verbindung absehen, als Schorlemmer[2] und ebenso Kopfer[3] das Vorhandensein dieser Verbindung auf das unzweideutigste nachgewiesen haben. Letzterer hat durch seine Versuche gezeigt, daß sowohl aus einer wässerigen Chlorkalklösung als auch aus dem trocknen Chlorkalk durch eine verdünnte Mineralsäure unterchlorige Säure in Freiheit gesetzt wird, die durch Destillation in nahezu chemisch reiner Form gewonnen werden kann, und deren Menge im günstigsten Falle 92 Proc. von der in dem Chlorkalke enthaltenen unterchlorigen Säure beträgt. Gleich interessant und bedeutungsvoll für die Existenz der unterchlorigen Säure in einer wässerigen Lösung des Chlorkalkes ist die von Kopfer mitgetheilte Beobachtung von Kingzett, nach welcher eine kalt gesättigte Chlorkalklösung durch Abkühlen unter 0° oder beim Verdunsten über concentrirter Schwefelsäure im Vacuum farblose nadelförmige Krystalle von unterchlorigsaurem Kalk abscheidet.

Nach J. Kolb (1868 187 55) wird der feuchte Chlorkalk auch durch Kohlensäure zersetzt unter Entwicklung von unterchloriger Säure. Diese Beobachtung, die von andern Seiten angegriffen und als nicht zutreffend bezeichnet wird, hat durch die Praxis ihre volle Bestätigung gefunden, indem bei der Darstellung des Chlorkalkes nach dem Deacon'schen Verfahren häufig diese Zersetzung im großartigsten Maßstabe unter Entwicklung von massenhaften Mengen von unterchloriger Säure stattgefunden hat.

2 Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1509.
3 Liebig's Annalen der Chemie, Bd. 177 S. 314.

In diesem Falle geht der Chlorgehalt des in den Absorptionskammern befindlichen Chlorkalkes rapid zurück, während in gleichem Maße der Gehalt an kohlensaurem Kalk zunimmt. Ich habe derartige Chlorkalke in Händen gehabt, die von 25 Proc. wirksamem Chlor auf 7 Proc. zurückgegangen waren, und deren Gehalt an kohlensaurem Kalk über 40 Proc. betrug. Das bei dieser Zersetzung aus den Chlorkalkkammern entweichende Gas ist unterchlorige Säure; es wird selbst von den Arbeitern als ein durch seinen Geruch und seine Wirkungen auf die Lungen und Augen sich von dem reinen Chlor unterscheidendes Gas erkannt, welches beim Einathmen nicht momentan wirkt, wie das Chlor, sondern langsam und allmälig und im Munde einen süßlichen Geschmack erzeugt.

(Schluß folgt.)

Salpetrigsaures Natron als Antichlor; von Carl Lieber in Charlottenburg.

Unter Antichlor wird fast ausschließlich das unterschwefligsaure Natron verstanden und angewendet. Dasselbe hat bei seiner großen Absorptionsfähigkeit für das in den Stoffen (Papiermasse, Faserstoffe ꝛc.) nach dem Bleichen zurückgebliebene Chlor aber anderseits große Nachtheile, indem es bei seiner Wirkung zugleich Schwefel ausscheidet, welcher, sich im höchst fein zertheilten Zustande in den Poren und Zwischenräumen der Stoffe festsetzend, leicht zu Schwefelsäure oxydirt wird und dadurch die Haltbarkeit und Güte der damit behandelten Papiere, Gespinnste und Gewebe wesentlich beeinträchtigt.

Es ist schon von mehreren Seiten[1] auf diesen Uebelstand aufmerksam gemacht und als Ersatz für das unterschwefligsaure Natron das schwefligsaure Natron empfohlen worden, welches letztere zwar die angeführten schädlichen Einflüsse nicht äußert, dagegen aber dem ersteren Salze in seiner Absorptionsfähigkeit für Chlor bedeutend nachsteht.

R. Wagner hat schon früher (Jahresbericht, 1861 S. 619) auf die Verwendbarkeit des salpetrigsauren Natrons als Antichlor hingewiesen. Er gibt an, daß

100 Th. unterschwefligsaures Natron ungefähr 114,4 Th. Chlor,
100 Th. schwefligsaures „ „ 28,1 „ „ dagegen
100 Th. salpetrigsaures „ „ 103,0 „ „ aufnehmen.

[1] Vgl. Schuchardt, 1873 209 154. Schering, Deutsche Industriezeitung, 1873 S. 216.

Daß nun das letztere Salz trotz des Vorzuges vor dem unterschwefligsauren Natron wegen seiner Unschädlichkeit, und trotz des Vorzuges vor dem schwefligsauren Natron durch seine größere Absorptionsfähigkeit nicht schon längst als Antichlor in Aufnahme gekommen ist, mag wohl darin seinen Grund haben, daß es sonst wenig oder keine Verwendung in der Industrie gefunden hat und daher im Handel nicht vorgekommen ist.

Seit mehreren Jahren wird indeß salpetrigsaures Natron in großer Reinheit und größern Quantitäten in der Fabrik von Carl Lieber in Charlottenburg dargestellt. Es ist bis jetzt als Oxydationsmittel für rothe Farbstoffe, ferner zum Reinigen der Fette vielfach und mit großem Nutzen angewendet worden, und dürfte jedenfalls bei dem jetzigen billigen Preise auch als Antichlor namentlich für Papierfabriken große Vortheile den bisher verwendeten Salzen gegenüber darbieten.

Beiträge zur Fabrikation des Leimes; von Dr. Bruno Terne in Cambridge (Mass. Nordamerika).

Mit Abbildungen.

Die Literatur auf diesem Gebiet der Verwerthung thierischer Abfälle ist noch eine verhältnißmäßig sehr wenig ausgedehnte, und dürfte es deshalb wohl nicht ganz ohne Interesse sein, nach einer mehrjährigen Praxis auf diesem Feld, die gemachten Erfahrungen zusammenzustellen und der Oeffentlichkeit zu übergeben. Besonders angeregt dazu werde ich durch den betreffenden Ausstellungsbericht über die Wiener Ausstellung 1873 von Prof. W. F. Gintl, welcher in diesem Journal, 1874 214 294 aufgenommen ist.

In der Einleitung seines Berichtes findet der Berichterstatter den zum Spottnamen gewordenen „Leimsieder" in der That berechtigt und begründet dies mit dem in Deutschland herrschenden System der Kleinindustrie. Die Richtigkeit dieser Verhältnisse zugebend, muß ich für das Gebiet der Vereinigten Staaten Nordamerikas diesen Industriezweig ganz entschieden gegen die gemachten Vorwürfe in Schutz nehmen. Die gewaltigen Werke in New-York, Philadelphia, Chicago, Boston, Baltimore ꝛc. repräsentiren nicht nur durch ihre maschinellen Einrichtungen eine wohlgepflegte Großindustrie, sondern bürgen auch durch die Art und Weise ihrer Leitung, welche meist in den Händen tüchtiger Fachleute, überall von wohlgeschulten Chemikern unterstützt, ruht, die Gewähr,

daß die Fortschritte der Wissenschaft möglichst zum Nutzen dieser Fabrikation ausgebeutet werden.

Es gereicht mir dabei zum besondern Vergnügen, zu constatiren, daß unsere deutschen Landsleute, die Gebrüder Wahl in Chicago seit Jahren Nichts unversucht gelassen haben, ihre Fabrik, in welchen der Verfasser beinahe zwei Jahre (1871 bis 1873) als Chemiker thätig war, im Einklang mit den neuesten Forschungen der Wissenschaft zu führen. Es ist dem Eifer der Genannten gelungen, ungeachtet zweier verheerenden Feuersbrünste ein Etablissement zu errichten, welches zur Ehre des deutschen Namens eines der ersten und bedeutendsten im Lande ist. Die Ausdehnung der angezogenen Fabriken läßt sich annähernd an den nöthigen Arbeitskräften ermessen, die in denselben von 50 bis 200 und mehr Arbeitern variiren.

Gintl sagt in seinem Bericht: „Der Einwand, daß bei Anwendung gespannter Dämpfe die Qualität des resultirenden Leimes leide, hat sich als völlig haltlos erwiesen."

Ich muß dagegen die Richtigkeit dieser Behauptung auf das allerbestimmteste aufrecht erhalten. Jede Spannung von Dämpfen beeinträchtigt die Qualität des zu erzielenden Productes; je höher der Druck, um so geringer ist die Qualität des Leimes, welche Verschlechterung sich mit der Erhöhung des Druckes bis zur vollständigen Vernichtung der Gelatine steigert. Dasselbe Material, welches bei einem Druck von 10 bis 20 Pfd. pro Quadratzoll (0,7 bis $1^{k},4$ pro 1^{qc}) ein noch leidlich gutes Product liefern kann, wird bei einem Druck von 30 und mehr Pfund (über 2^{at}) in derselben Kochzeit ein ganz weiches, selbst bei 0^{0} nicht mehr gelatinirendes Product entstehen lassen. Während in den Leimfabriken das Material, mit Sorgfalt dem geringsten zulässigen Druck ausgesetzt, eine werthvolle Suppe für Leimgewinnung liefert, entsteht in den Schlächterein, welche dasselbe Material einzig für Fett ausbeuten, eine Brühe, welche unter doppeltem und dreifachem Druck erzeugt, nicht die geringste Fähigkeit besitzt, eine Gelatine zu geben. Ich hatte in Chicago Veranlassung, die Brühen der Schlachthäuser sorgfältiger Prüfung zu unterwerfen (1873 208 386). Ich füge hinzu, daß trotz der entgegenstehenden Ansicht von Siebel (1873 210 79) ich die Richtigkeit meiner aufgestellten Behauptung, diese Brühen als Ammoniakquellen zu benützen, aufrecht erhalte, und daß ich gelegentlich eingehend darauf zurückkommen werde.

Die Anwendung geschlossener Kessel ist durch allerhand außer dem Bereich der eigentlichen Fabrikation liegenden Factoren geboten. Der Nachtheil, welcher durch die Einführung der eisernen geschlossenen Kessel

entstand, ist in den meisten großen Fabriken durch die Einführung der Vacuumpfannen zu paralysiren gesucht. Es ist eine unumstößliche Thatsache, daß je höher die Temperatur, unter welcher eine Brühe erzeugt, je länger die Einwirkung der Temperatur dauert, eine um so geringere Qualität des Leimes erzeugt wird, gleichviel ob nun die Brühen in der Zeit der Extraction aus dem Rohmaterial oder in der Zeit der Eindampfung diesem Einfluß ausgesetzt sind. Es existirt kaum eine einzige Leimfabrik von irgend welcher Bedeutung, die sich nicht einer Vacuumpfanne bedient; es nimmt mich daher Wunder, daß in dem obengenannten Bericht die Einführung des Siedens im Vacuum gar nicht erwähnt ist, ja daß selbst in neueren technisch-chemischen Werken, z. B. Fleck's Abhandlung über Verwerthung thierischer Abfallstoffe, Nichts davon erwähnt ist.

Wenn schließlich der Berichterstatter die Leimfabriken als gesundheitsgefährliche Anstalten ansieht, so läßt das nur auf einen sehr niedern Stand der ins Auge gefaßten Industrie schließen. Der Besuch der Mammuth-Leimsiedereien der Vereinigten Staaten würde in dieser Hinsicht sofort eine bessere Ansicht über diesen Industriezweig gewähren. Eine Leimsiederei, richtig eingerichtet und geleitet, belästigt die Nachbarschaft nicht mehr als eine Hefefabrik oder Stärkefabrik.

Das Rohmaterial, welches in den Vereinigten Staaten für Leim verarbeitet wird, zerfällt in zwei Hauptclassen: I) Abfälle der Schlächtereien, II) Abfälle der Gerbereien.

Die Gewinnung des Knochenleimes mittels Herstellung der Gelatine durch Extraction der mineralischen Bestandtheile der Knochen mittels Salzsäure ist wegen des hohen Preises der letztern gänzlich ausgeschlossen, oder nur durch besonders günstige Localverhältnisse in ganz geringem Umfang möglich.

I) Die Verarbeitung der Abfälle der Schlachthäuser. In den großen Städten dieses Continentes ist überall die Schlächterei in großartige Etablissements zusammengedrängt, so daß die Beziehung des Materials sehr erleichtert wird. In den Handelsplätzen des Westens finden sich nun aber auch neben den Schlächtereien für den Bedarf der Einwohner sehr ausgedehnte Plätze für den Exporthandel. Das Rohmaterial häuft sich in den Wintermonaten ganz enorm an; es werden, wie die Handelsberichte ausweisen, jährlich allein mehr als eine Million Schweine für den Export geschlachtet.

Nach seinem Leimgehalt darf man das Schlachthausmaterial ordnen, wie folgt: 1) Ochsenfüße, 2) Schweinfüße, 3) Kalb- und Schaffüße, 4) grüne Knochen, 5) Ochsen- und Schweinsköpfe.

Dieses Material ist soviel als möglich von Blut zu befreien. Je kleiner die Theile sind, um so leichter wird sich dieser Zweck erreichen lassen. Deshalb findet man denn auch in den größern Fabriken Maschinen zum Zerreißen der Fleischtheile und Brechen der Knochen.

Der vortheilhafteste, mir bekannte Knochenbrecher ist der von Baugh und Sohn in Philadelphia patentirte (vgl. *1869 191 186). Ein Knochenbrecher größter Construction ist im Stande, täglich 20t Knochen in Stücke von der Größe eines Daumengliedes zu zerbrechen. Wenn das Material die Brechmaschine passirt hat, wird es am vortheilhaftesten in geeigneten Waschmühlen von Schmutz und Blut befreit.

Nach gehöriger Waschung wurde das Material bisher als fertig zum Versieden angesehen. Ich habe nun hier einen Bleichungsproceß in den Fabrikationsgang eingeschaltet, mit welchem ich in dem Geschäft von G. Upton in Boston für diese billigen Sorten Leim einen durchschlagenden Erfolg errungen habe. Bereits im J. 1871 wurden von mir in der Fabrik von Gebrüder Wahl in Chicago auf Anregung des Hrn. Ch. Wahl umfassende Versuche mit schwefliger Säure angestellt und dieselbe in gesättigter Lösung während des Koch- und Verdampfungsprocesses mit Vortheil benützt. In der von mir erbauten Fabrik der St. Joseph-Actiengesellschaft benützte ich die schweflige Säure in ausgedehntem Maße, konnte aber leider in Ermanglung einer Vacuumpfanne nicht den vollen Nutzen davon ziehen. Erst in meiner jetzigen Stellung versuchte ich den Weg einzuschlagen, welcher sich sofort als der einzig richtige und erfolgreichste zu erkennen gab.

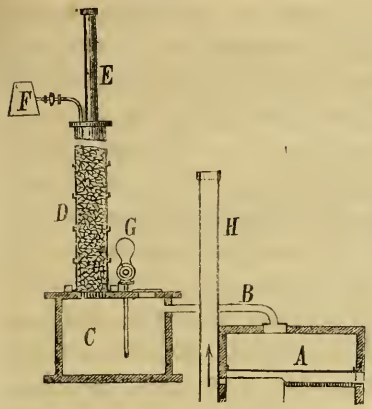
Nach Entfernung des Blutes behandle ich das Material in geeigneten Holzgefäßen, die möglichst bedeckt sein sollen, mit einer gesättigten Lösung von schwefliger Säure. Die Dauer der Einwirkung ist je nach der Beschaffenheit des Materials sehr verschieden und ist es allein durch Erfahrung möglich, für dasselbe je nach seiner Beschaffenheit und nach den Verhältnissen der Jahreszeit das rechte Maß einzuhalten. Der Erfolg ist ein doppelter. Das Material liefert eine klare, beinahe wasserhelle Brühe, welche in der Vacuumpfanne eingedampft, in Bezug auf Helligkeit und Glanz dem Leim aus dem besten Hautmaterial in Nichts nachsteht. [1] Das Fett der gelblichen Knochen ist bedeutend heller und hat nicht den unangenehmen Geruch, welchen das Knochenfett sonst stets zeigt, so daß es im Handel mit 1/4 Cent mehr bezahlt wird als das nach der gewöhnlichen Methode erzeugte. Es ist leicht, zu erkennen, daß die Kosten

[1] Proben dieses Knochenleimes hat die Bostoner Firma Gebrüder Upton in Philadelphia ausgestellt.

der schwefligen Säure durch den höhern Preis des Productes reichlich ersetzt wird.

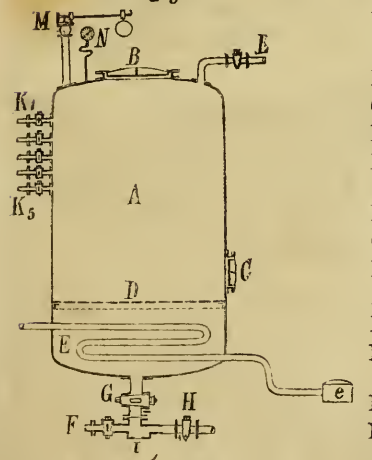
Um die schweflige Säure zu erzeugen, habe ich folgenden sehr einfachen Apparat (Fig. I) construirt, der zur vollständigsten Zufriedenheit in beiden Plätzen unseres Geschäftes arbeitet. An beiden Plätzen unseres Werkes sind die Kokesthürme so gestellt, daß der äußere Mantel durch die Wärme des Kesselhauses und somit das Ganze gegen Frost geschützt ist.

Fig. I.



A Schwefelbrenner.
B Abzugsrohr aus Stein.
C Sammelreservoir.
D Kokesthurm. 12 Steinzeugrohre zu 760mm Länge.
E Zugregulator.
F Wasserreservoir.
G Dampfpumpe für Säure.
H Schornstein für den Schwefelbrenner.

Fig. II.



A Eiserner, mit Blei ausgekleideter Kessel, um eventuell den Bleichungsproceß in denselben vorzunehmen.
B Verschließbare Füllöffnung.
C Verschließbare Auszugsöffnung.
D Siebboden.
E Dampfschlange, in Verbindung mit einem Condensationstopf e.
F Dampfzuleitungsrohr.
G Absperrhahn, verschlossen beim Kochen.
H Hahn am Ablaßrohr.
I Block, um Wasser abzulassen.
K_1—K_5 Ablaßhähne für Fett und Oel.
L Abzugsrohr für die stinkenden Gase zur Kesselfeuerung.
M Sicherheitsventil.
N Manometer.

Die Einwirkung einer concentrirten wässerigen Lösung von schwefliger Säure ist ganz charakteristisch. Die Hauttheile und vor allem die Flechsentheile schwellen dick auf und nehmen letztere den Glanz von Seide und die Durchsichtigkeit von Gelatine an. Der wesentlichste Vortheil besteht darin, daß die leimgebenden Gewebe in Berührung mit der SO_2

nicht nur gebleicht, sondern auch in den Zustand größter Lockerheit gebracht werden und somit sich sehr schnell in Leim verwandeln lassen. In Folge dieser Behandlung ist es möglich, aus grünen Knochen bei der ersten Abkochung eine bedeutende Abkürzung derselben und Verminderung des Druckes zu erzielen.

Das gewaschene und gebleichte Rohmaterial ist nun fertig zum Versieden. Ueber den Siedeproceß ist Neues kaum zu sagen. Hauptbedingungen für Erhaltung guter starker Brühen ist, abgesehen von der vorbereitenden Behandlung des Materials, niedriger Druck und möglichst kurze Kochzeit. Der Kessel mit der in Figur II angegebenen Einrichtung entspricht allen Anforderungen, die für ein gleichmäßiges, ruhiges Kochen gemacht werden können, und bietet die Garantie, bei leichter Behandlungsweise selbst in den Händen eines nicht sehr sorgsamen Arbeiters ein fast fettfreies Product erzielen zu lassen. Das Rohr F für directen Dampf ist nur eingeführt, um das Wasser rasch auf den Siedepunkt zu bringen; die Schlange E genügt, um den Kessel im Sieden zu erhalten.

Die vollständig fettfreie Suppe hat sodann, um von den Fasertheilchen, coagulirten Eiweißstoffen u. dgl. befreit zu werden, Filter zu passiren. Ich wende hier ein Knochenkohlenfilter an von etwa $1^{m},22$ Füllhöhe; die Kohlen sind mit groben Säcken bedeckt und das ganze Filter mit einem Dampfmantel umgeben. Das Filter arbeitet sehr zufriedenstellend; doch bin ich überzeugt, daß eine Filterpresse, wie solche z. B. von Wegelin und Hübner in Halle gebaut werden, zweckentsprechender sein würden.

Von dem Filter aus ist die Flüssigkeit sofort der Vacuumpfanne zuzuführen; jede Einschaltung einer Verdampfung in offenen Gefäßen ist ein Mißgriff, der nur zur Verringerung der Qualität des Productes führt. Ueber Behandlung der Leimflüssigkeiten in der Vacuumpfanne ist nichts Wesentliches hervorzuheben, was nicht auch bei der Behandlung der Zuckersäfte zu beobachten wäre.

Die Consistenz der in den Vacuumpfannen zu erzielenden Leime ist je nach der Bestimmung und der Lufttemperatur sehr verschieden und lassen sich unmöglich allgemeine Regeln dafür aufstellen. Jedenfalls muß der Leim so dick eingekocht werden, daß die zu erhaltenden gelatinirten grünen Leime fähig sind, geschnitten zu werden, oder daß der zum Gießen in Platten bestimmte Leim sich leicht und in kurzer Zeit aus den Formen entfernen läßt.

Ich bemerke hier zum mehrfach angezogenen Bericht, daß die Masse des Leimes, welche gegossen wird, in den Vereinigten Staaten der Menge des geschnittenen Leimes nicht viel nachsteht. Das Gießen des Leimes

bietet den großen Vortheil gesparter Arbeit; sodann ist der lästige Abfall, welcher beim Schneiden nicht zu umgehen ist, vermieden. Am geeignetsten sind Platten von starkem verzinntem Eisenblech, welche allerdings die Unannehmlichkeit haben, sich leicht zu werfen. Um diesen Uebelstand zu umgehen, benützen die Gebrüder Wahl seit einigen Jahren eigens dazu gefertigte Glastische, welche dem Leim einen außerordentlich schönen Glanz verleihen; indessen ist die Zerbrechlichkeit der Glasplatten sehr störend.

Das Gießen des Leimes bietet entschiedene Vortheile: 1) muß derselbe dicker eingekocht werden, um ihn möglichst schnell aus den Pfannen ziehen zu können, und ist bei gleichem Volum also schwerer; man erspart in Folge dessen an Netzen; 2) kann er besser Temperaturwechsel ertragen, weil der Leim in den Gußformen auf beiden Seiten eine Haut bildet; dabei hat der gegossene Leim einen höhern Glanz; 3) das durch die Formen bedingte schnelle Auskühlen beseitigt jede Gefahr des Fermentirens.

Bei einer Temperatur unter 5^0 kann der Leim aus den Gußformen innerhalb weniger Stunden entfernt werden, während selbst die besten Formen für Leimblöcke zum Schneiden 24 bis 48 Stunden erfordern, um vollständig auszukühlen.

Das Abkühlen des frischen Leimes ist ein Umstand, dem jeder Fabrikant die größte Aufmerksamkeit zu schenken hat. Der Leim soll wo möglich stets bei einer Temperatur von 0 bis 5^0 abgekühlt werden; um dies erreichen zu können, sind sämmtliche größere Fabriken mit Eishäusern und abgekühlten Arbeitsräumen versehen. Für den zu schneidenden Leim habe ich die hier gebräuchlichen Formen von 3^{mm} starkem galvanisirtem Eisenblech am allerzweckmäßigsten gefunden. Die Höhe der Form beträgt 254^{mm}, die obere Oeffnung 305×356^{mm}, der Boden 290×330^{mm}. Mit großem Vortheil kann der Leim, um Eis zu sparen, in diesen Formen durch dieselben umspülendes Wasser abgekühlt werden. Jedenfalls sind Formen aus schlecht wärmeleitendem Material gänzlich zu verwerfen, da sie geeignet sind, den Leim in Fäulniß übergehen zu lassen.

Die Leimplatten, gegossen oder aus den Formen geschnitten, gehen zum Trocknen; an Stelle der früher üblichen gestrickten Netze sind ganz allgemein Drahtnetze getreten, die neben größerer Haltbarkeit auch den Vortheil größerer Sauberkeit für sich haben.

Ich pflege nun, um die theuren Netze zu sparen, die Leimplatten, nachdem sie eine gewisse Festigkeit erlangt haben, an dicken Eisendrähten senkrecht aufzuhängen. Bezüglich des Trocknungsprocesses selbst machen

sich die großen Geschäfte so viel als möglich vom Wetter unabhängig. Selbstredend benützt man günstige Luft so viel als möglich, als den billigsten Trockner; indessen sind Geschäfte, deren Hauptproductionsperiode an die Zeit der Massenschlächterei gebunden ist, absolut gezwungen, großartige Trockenanlagen zu errichten.

In dem Wahl'schen Etablissement wurden in den Jahren 1871/72 große Steintrockenhäuser aufgeführt, die durch doppelte Fenster und Thüren fast hermetisch gegen die Einwirkung der äußern Luft abgeschlossen waren. Die Lufterneuerung in denselben wurde durch einen Riesenventilator hergestellt und von passenden Zügen im Haus selbst regulirt. Die Anlage erlaubte während des ganzen Winters zu arbeiten, ohne jemals gefrorene Leime machen zu müssen.

Ich bin fest überzeugt, daß die neuen Anlagen noch vollkommener sein werden, als sie vor dem letzten Brande waren, und daß die genannten Herren bereit sein werden, ihre Erfahrungen in dieser Hinsicht Fachgenossen mitzutheilen. Auch die großen Etablissements im Osten arbeiten mit ähnlichen Einrichtungen.

Ehe ich zur Besprechung des bessern Rohmaterials übergehe, habe ich noch Folgendes zu erwähnen. Die Entfettung des Leimmaterials mittels Benzin ist geeignet, eine vollständige Revolution in dem Gange der bisherigen Fabrikation hervorzubringen. Ein Verfahren, dessen Einzelheiten mir bis jetzt noch nicht bekannt sind, ist patentirt für Amerika und befindet sich in den Händen von Baeder Adams und Comp. in Philadelphia. Ich habe zahlreiche Versuche über die Extraction mittels Benzin angestellt und bin von der eben ausgesprochenen Ansicht definitiv überzeugt worden.

Das Geschäft, in welchem ich im Augenblick thätig bin, ist durch Abschluß eines Contractes mit dem großen Stadtschlachthaus genöthigt, täglich 1500 bis 2000 Gallonen Leimsuppe aufzuarbeiten, zu welcher das Rohmaterial sich unserer Controle entzieht. Dasselbe ist behaftet mit Schmutz und Blut, wenn es in den Kessel kommt, und liefert deshalb eine Brühe, die bisher beim Eindampfen ein braunes, unscheinbares Product geliefert hat. Ich habe nun diese Suppen direct in der Vacuumpfanne je nach der Färbung mit Lösungen schwefliger Säure gemischt im Verhältniß von 10 bis 50 Proc. des Volums. Auch in diesem Fall hat sich die schweflige Säure ganz ausgezeichnet bewährt und bewirkt, daß ein helles, klares und beinahe geruchloses Material erzielt wird. Der Leim zeigt nach der Behandlung im Vacuum nicht die geringste Reaction freier Säure.

Ueber den Einfluss verschiedener Lösungen auf Metalle.

Prof. A. Wagner hat seine Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Lösungen auf Eisen (1875 218 70) auch auf andere Metalle und zwar Kupfer, Zink, Blei, Zinn und die Legirungen Britanniametall, Messing und Neusilber ausgedehnt.

Das verwendete Kupferblech war rein, das Zink gewöhnliches Zinkblech mit 0,68 Proc. Bleigehalt, das Blei aus käuflichen Bleiplatten herausgeschnitten; das Zinn bestand aus reinem geschmolzenen und ausgehämmerten Metall. Das Britanniametall bestand aus 90 Proc. Zinn und 10 Proc. Antimon, das Messing aus 64,5 Proc. Kupfer und 35,5 Proc. Zink, das Neusilber aus 70,2 Proc. Kupfer und 29,8 Proc. Zink und Nickel.

Von diesen Metallen und Legirungen wurden gleich große und dicke Blechstreifen von $11^{qc},831$ Oberfläche in Glasgefäßen mit je 100^{cc} der betreffenden Lösungen übergossen, so daß sie völlig von den Flüssigkeiten bedeckt waren. Es wurde dann in der bereits angegebenen Weise während einer Woche einmal kohlensäurefreie Luft, in der zweiten Versuchsreihe Luft und Kohlensäure hindurch geleitet.

Die Lösungen wurden von folgender Concentration angewendet. In 100^{cc} Wasser waren gelöst je $0^{g},5$ Chlorkalium oder Chlornatrium, 1^{g} Salmiak, $0^{g},83$ Chlormagnesium, 1^{g} schwefelsaures Kalium, 1^{g} Salpeter, 1^{g} kohlensaures Natrium, $0^{g},923$ Natriumhydrat.

Die in unserer Quelle (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 1 bis 18) ausführlich mitgetheilten Resultate dieser Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Unter I sind die Gewichtsabnahmen der Bleche in den lufthaltigen, unter II in luft- und kohlensäurehaltigen Lösungen angegeben. Die beigefügten Zeichen geben an, ob die abfiltrirte Lösung metallhaltig (+), ob sie nur zweifelhafte Spuren (?) oder gar kein (0) Metall gelöst enthielt. Zum Vergleich sind die bereits mitgetheilten Resultate der über das Rosten des Eisens angestellten Versuche, auf dieselbe Oberfläche berechnet, in Klammern beigefügt.

Demnach wird Kupfer bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft höchst energisch angegriffen von Salmiaklösung (Gewichtsabnahme 904^{mg}), nur wenig von Chlormagnesium (5^{mg}) und Chloralkalium (4^{mg}), äußerst wenig durch destillirtes Wasser (1^{mg}), gar nicht durch Lösungen von schwefelsaurem Kalium, Salpeter, kohlensaurem Natrium, Aetznatron und Kalkwasser. Sehr bedeutende Kupfermengen gingen in Lösung über

durch Einwirkung von Salmiak, nur Spuren durch Liegen in destillirtem Wasser; alle übrigen Lösungen konnten kein Kupfer in lösliche Verbindungen überführen.

Lösung.		Kupfer.	Zink.	Blei.	Zinn.	Britanniametall.	Messing.	Neusilber.	(Eisen).
Destillirtes Wasser	I	? 1	? 14	? 3	0 —	0 —	0 —	0 —	0 (29)
	II	+ 3	+ 19	+ 8	0 —	0 —	+ 4	+ 4	+ (54)
Chlorkalium und Chlornatrium	I	0 4	0 7	0 21	0 6	0 9	0 2	0 1	0 (42)
	II	+ 115	+ 38	+ 12	0 —	? 1	+ 80	+ 61	+ (72)
Salmiak	I	+ 904	+ 51	+ 12	0 5	0 3	+ 269	+ 86	0 (45)
	II	+ 138	+ 36	+ 5	0 —	0 —	+ 167	+ 116	+ (76)
Chlormagnesium	I	0 5	+ 18	? 20	0 1	0 1	+ 4	+ 3	? (49)
	II	+ 112	+ 54	+ 35	0 —	? 1	+ 92	+ 67	+ 65
Schwefelsaures Kalium	I	0 —	0 30	0 —	0 2	0 1	0 —	0 —	
	II	+ 4	+ 53	0 —	0 —	0 —	+ 4	+ 4	
Salpeter	I	0 —	0 9	0 14	0 3	0 1	0 —	0 —	
	II	+ 3	+ 37	+ 20	+ 1	+ 1	+ 3	+ 4	
Kohlensaures Natrium	I	0 —	0 13	0 —	+ 7	+ 6	0 —	0 —	0 (—)
Natriumhydrat	I	0 —	+ 60	+ 430	+ 220	+ 94	? 2	? 1	
Kalkwasser	I	0 —	? 3	+ 137	0 —	0 —	? 2	0 —	0 (—)

Bei Zutritt von Kohlensäure und Luft wird Kupfer durch alle Lösungen angegriffen; gleichfalls am stärksten durch Salmiaklösung (Gewichtsabnahme 138^{mg}), eine Einwirkung, welche jedoch nur etwa $^1/_6$ so stark ist als ohne Zutritt von Kohlensäure. Die Lösungen von Chloralkalien (115^{mg}) und von Chlormagnesium (112^{mg}) wirken nahezu gleich stark; sehr wenig wirken die Lösungen von schwefelsaurem Kalium (4^{mg}), Salpeter (3^{mg}) und destillirtes Wasser (3^{mg}). Durch alle Lösungen wurden merkliche Kupfermengen in lösliche Verbindungen übergeführt.

Zink wird bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft durch alle Lösun-

gen angegriffen, am stärksten durch Aetznatron (Gewichtsabnahme 60mg), sowie durch Salmiak (51mg), bedeutend durch schwefelsaures Kali (30mg), weniger durch Chlormagnesium (18mg), destillirtes Wasser (14mg) und kohlensaures Natron (13mg), ziemlich wenig durch Salpeter (9mg) und Chloralkalien (7mg), unbedeutender durch Kalkwasser (3mg). Merkliche Mengen löslicher Zinkverbindungen entstehen durch Einwirkung von Aetznatron-Salmiak- und von Chlormagnesium-Lösung, Spuren durch destillirtes Wasser und Kalkwasser. Alle übrigen Lösungen konnten kein Zink in lösliche Verbindungen überführen.

Bei Zutritt von Kohlensäure und Luft wirken alle Lösungen auf Zink ein; am stärksten Chlormagnesium (Gewichtsabnahme 54mg) und schwefelsaures Kali (53mg), bedeutend Chloralkalien (38mg), Salpeter (37mg) und Salmiak (36mg), weniger destillirtes Wasser (19mg). Bei Einwirkung aller Lösungen gingen merkliche Zinkmengen in löslichen Zustand über.

Alle Beobachtungen über den Einfluß des destillirten Wassers auf Blei, bei welchen nicht genau berücksichtigt ist, ob Zutritt von kohlensäurefreier Luft allein, oder von Luft und Kohlensäure gestattet war, haben keinen vergleichbaren Werth. Bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft bildet sich durch Einwirkung von destillirtem Wasser auf Blei hauptsächlich ein Niederschlag, in Lösung gehen nur Spuren davon. Dagegen werden bei Zutritt von Luft und Kohlensäure sehr bedeutende Bleimengen in löslichen Zustand übergeführt. Die Einwirkung von Kohlensäure und Luft haltigem destillirtem Wasser auf Blei ist nahezu dreimal so stark als die von kohlensäurefreier Luft haltigem Wasser.

Durch Lösungen von Chloralkalien wird Blei bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft unter Bildung eines starken Niederschlages zwar siebenmal so stark angegriffen als durch destillirtes Wasser; jedoch konnte kein Blei, als in Lösung gegangen, durch Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden. Bei Zutritt von Luft und Kohlensäure war dagegen die Einwirkung der Chloralkalienlösung auf Blei fast nur halb so stark, als bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft; es bildete sich kein Niederschlag, aber viel Blei ging in Lösung über.

In einer Lösung von schwefelsaurem Kalium erleidet Blei keine Gewichtsabnahme; in der Lösung konnte keine Spur desselben nachgewiesen werden. Die Wirkung einer Salpeterlösung auf Blei ist bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft geringer als die einer Chloralkalienlösung; gelöst wurde kein Blei. Bei Zutritt von Luft und Kohlensäure ist die Einwirkung der Salpeterlösung dagegen stärker, und es werden bedeutende Bleimengen gelöst.

In verdünnter Sodalösung ändert sich Blei nicht. Aetznatron wirkt dagegen sehr energisch auf Blei; es bildet sich kein Niederschlag, wohl aber löst sich viel Blei auf. In Kalkwasser überzieht sich das Blei mit einem rothgelben Niederschlag. (Vgl. 1876 **219** 458.)

Auf Zinn wirkt bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft nur Aetznatron (Gewichtsabnahme 220^{mg}) energisch ein, von den übrigen Lösungen nur wenig kohlensaures Natron (7^{mg}), Chloralkalien (6^{mg}), Salmiak (5^{mg}), Salpeter (3^{mg}), schwefelsaures Kali (5^{mg}) und Chlormagnesium (1^{mg}); gar nicht wirkt destillirtes Wasser und Kalkwasser ein. Nur Aetznatron und kohlensaures Natron waren im Stande, merkliche Zinnmengen in löslichen Zustand überzuführen. Bei Zutritt von Kohlensäure und Luft wird diese Einwirkung völlig gehindert. Nur in der Salpeterlösung findet sehr geringe Gewichtsabnahme (1^{mg}) statt.

Britanniametall. Bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft wirkt am stärksten Aetznatron (Gewichtsabnahme 94^{mg}) ein, von den übrigen Lösungen nur unbedeutend Chloralkalien (9^{mg}), kohlensaures Natron (6^{mg}), Salmiak (3^{mg}), schwefelsaures Kali, Chlormagnesium und Salpeter (mit je 1^{mg}), gar nicht destillirtes Wasser und Kalkwasser. Nur Aetznatron und kohlensaures Natron können merkliche Metallmengen in Lösung führen.

Bei Zutritt von Kohlensäure und Luft ist gleichfalls wie bei Zinn die Einwirkung von destillirtem Wasser, Salmiak und schwefelsaurem Kali auf Metall völlig verhindert; Chloralkalien, Chlormagnesium und Salpeter wirken sehr wenig ein (mit je 1^{mg} Gewichtsabnahme), wobei nur durch Salpeterlösung nachweisliche Metallmengen in Lösung gehen.

Bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft wird Messing sehr stark angegriffen durch Salmiaklösung (Gewichtsabnahme 269^{mg}), nur wenig durch Chlormagnesium (4^{mg}) Chloralkalien, Aetznatron und Kalkwasser (mit je 2^{mg}) und gar nicht durch destillirtes Wasser, schwefelsaures Kali, Salpeter und kohlensaures Natron. In Lösung gehen merkliche Metallmengen durch Salmiak und Chlormagnesium, Spuren durch Aetznatron und Kalkwasser.

Bei Zutritt von Kohlensäure und Luft wirkt am stärksten Salmiaklösung (Gewichtsabnahme 167^{mg}), sehr stark Chlormagnesium (92^{mg}) und Chloralkalien (80^{mg}), wenig destillirtes Wasser, kohlensaures Kali (mit je 4^{mg}) und Salpeter (3^{mg}). Durch alle Lösungen wurden merkliche Metallmengen in löslichen Zustand übergeführt.

Neusilber verhält sich zwar ähnlich wie Messing, wird aber durchgehends weniger energisch angegriffen. Bei Zutritt von kohlensäurefreier Luft wird es stark, jedoch viel weniger als Messing, durch Salmiak

(Gewichtsabnahme 86^{mg}) angegriffen, wenig durch Chlormagnesium (3^{mg}), Chloralkalien (1^{mg}) und Aetznatron (1^{mg}), gar nicht durch destillirtes Wasser, schwefelsaures Kali, Salpeter, kohlensaures Natron und Kalkwasser. Merkliche Metallmengen werden in Lösung geführt durch Salmiak und Chlormagnesium, Spuren durch Aetznatron. Bei Zutritt von Kohlensäure und Luft wirkt am stärksten Salmiak (Gewichtsabnahme 116^{mg}), sehr stark Chlormagnesium (67^{mg}) und Chloralkalien (61^{mg}), wenig destillirtes Wasser, schwefelsaures Kali und Salpeter (mit je 4^{mg}). Merkliche Metallmengen werden durch alle diese Lösungen in löslichen Zustand übergeführt.

Zur Flammentheorie; von Dr. Karl Heumann.

Im Anschluß an eine frühere, diesen Gegenstand betreffende Abhandlung (1875 217 199) theile ich in Nachstehendem die Ergebnisse der weiter fortgesetzten Untersuchungen mit.

Es galt zunächst, den Einfluß der Wärmeentziehung auf leuchtende Flammen genauer zu studiren, aber es schien gerathen, eingedenk der in der vorigen Abhandlung dargelegten, außerordentlich complicirten Verhältnisse in den Leuchtflammen, vor Allem die Wirkung der Wärmeentziehung auf die Flammengase an sich — ohne Rücksicht auf Lichtstärke — zu prüfen und erst dann auch die Veränderungen der letztern in Betracht zu ziehen, wenn die Wirkung der Wärmeentziehung auf die Flammengase selbst als bereits bekannte Grundlage benützt werden kann. Hierher gehören einige sich auf die Distanz zwischen Flamme und Brenner beziehende Erscheinungen, welche, obgleich schon länger bekannt, doch bis jetzt noch keine genügende Erklärung gefunden haben.

Bei genauer Beobachtung einer Gasflamme ist es leicht, zu erkennen, daß die Flamme den Brennerrand nicht unmittelbar berührt, sondern etwa 1^{mm} hoch über demselben schwebt. Dreht man den Gashahn fast völlig zu, so wird jener Zwischenraum deutlicher und größer; aber auch an der hellen Schnittbrennerflamme läßt er sich gut wahrnehmen, wenn man den das Auge blendenden, leuchtenden Theil der Flamme so viel als möglich durch einen Schirm verdeckt. Ganz die gleiche Erscheinung bietet eine Kerze, denn deren Flamme berührt den Docht nicht direct, sondern umgibt denselben in geringer Entfernung.

R. Blochmann[1] welcher sich mit der Erklärung jener Erscheinung

[1] Liebig's Annalen der Chemie, Bd. 168 S. 345.

befaßte, fand, daß der Zwischenraum an Ausdehnung zunimmt, wenn dem Leuchtgas vor der Verbrennung ein indifferentes Gas wie Stickstoff oder Kohlensäure beigemischt wird, und daß der verstärkte Druck, welcher sich bei seinen Versuchen geltend machen konnte, nicht die Ursache für das Abheben der Flamme ist, weil dasselbe auch eintritt, wenn jenes Gasgemenge unter sehr schwachem Drucke ausströmt. Auf Grund dieser Beobachtungen spricht Blochmann die Vermuthung aus, daß im untersten Theile jeder Flamme eine „momentane Verbrennung" stattfinde, aber erst so hoch über dem Brenner, wo sich das ausströmende Gas bereits mit der erforderlichen Luftmenge gemischt hat, — eine Erscheinung, welche bei der sogen. chemischen Harmonika besonders auffallend zu beobachten sei. Die Vergrößerung jener Distanz in Folge der Verdünnung des Leuchtgases durch indifferente Luftarten wäre dann darin begründet, daß die Constanz der Flamme für diese „momentane Verbrennung" einen bestimmten Gehalt an brennbarem Gas bedinge, weshalb bei verdünntem Leuchtgas erst ein viel größeres Volum des ausströmenden Gases sich mit Luft mischen müsse, ehe die Flamme existiren könne.

Dieser etwas gezwungenen Erklärungsweise Blochmann's halte ich folgende Beobachtungen entgegen.

Außer zwischen Flamme und Brennerkopf zeigt sich ein ganz ebensolcher Zwischenraum überall da, wo ein kalter Gegenstand die Flamme berührt. Diese Distanz ist um so größer, je kälter der Gegenstand und je mehr das Leuchtgas durch indifferente Luftarten z. B. Kohlensäure verdünnt ist. Enthält die durch Kohlensäure (z. B.) entleuchtete Flamme einen bedeutenden Ueberschuß dieses Gases, so reißt ein in solche Flamme gebrachter, dicker Metalldraht um sich herum ein um so größeres Loch in dieselbe, je mehr Kohlensäure zugeführt wird.

Diese Thatsachen weisen darauf hin, daß die Wärmeentziehung des die Flamme berührenden Gegenstandes die Ursache des erwähnten Zwischenraumes, die Ursache des Erlöschens der Flamme in der Nähe des kalten Gegenstandes sein muß. Da es ganz gleichgiltig ist, welcher Theil der Flamme abgekühlt wird, so muß auch der ihre Basis berührende Brennerkopf in der nämlichen Weise wirken.

Weshalb jene Abstände bei der durch indifferente Gase stark verdünnten Flamme größer werden, beruht nur auf der an und für sich niedrigern Flammentemperatur, welche dadurch veranlaßt wird, daß die in der Zeiteinheit zur Verbrennung gelangende Leuchtgasmenge ihre Wärme auf die große Quantität des inerten Gases zu vertheilen hat. Ist die Temperatur der Flamme also selbst schon niedrig, so genügt eine geringe Abkühlung durch den berührenden Gegenstand, um die

Flamme in weiterm Umkreis unter die Entzündungstemperatur des Gases abzukühlen; folglich erlischt die Flamme in dieser ausgedehntern Strecke.

Wenn also die Wärmeentziehung die Ursache jener Zwischenräume ist, so müssen diese verschwinden, sobald der die Flamme berührende Gegenstand stark erhitzt wird. Der Versuch bestätigt vollkommen diese Folgerung und somit auch die Voraussetzung. Während eine indifferentes Gas im Ueberschuß enthaltende (und darum nicht leuchtende) Flamme durch Einführung eines kalten Eisendrahtes auf eine große Strecke rings um denselben erlischt, schließt sich die ringförmige Oeffnung allmälig immer mehr, sobald der Draht (der nicht zu dick sein darf) durch die Flamme selbst stärker erhitzt wird; glüht er endlich, oder wurde der Draht von vornherein glühend gemacht, so ist kein Zwischenraum mehr zu beobachten: die Flamme legt sich dann dicht um ihn an.

Um in analoger Weise den Abstand zwischen Flamme und Brenner zu prüfen, lasse man Leuchtgas und Kohlensäure gleichzeitig durch eine aus Platinblech gerollte Röhre austreten, zünde das Gas an und regulire den Kohlensäurezufluß so, daß der Zwischenraum zwischen der Mündung des Brennerrohres und der blauen Flamme deutlich zu beobachten ist. Wird jetzt die Platinröhre in der Nähe ihres offenen Endes durch eine untergestellte Bunsen'sche Lampe zum Glühen erhitzt, so verschwindet jene Distanz vollständig.

Diese Versuche bestätigen also nicht nur die Richtigkeit der vorgetragenen Anschauungsweise, sondern der zuletzt erwähnte schließt auch die Möglichkeit völlig aus, daß das Auftreten jener Zwischenräume außer durch die Wärmeentziehung vielleicht noch in untergeordneterer Weise durch eine Ursache im Sinne der Blochmann'schen Erklärung veranlaßt sein könnte; denn selbst bei stark durch indifferentes Gas verdünntem Leuchtgase legt sich die Flamme an ein glühendes Brennerrohr dicht an, während eine Wirkung nach Blochmann's Ansicht durch Erhitzen des Brenners vielleicht etwas vermindert, aber nicht aufgehoben werden könnte. Demnach scheint mir der Schluß gerechtfertigt zu sein: Der Umstand, daß eine Flamme weder den Brennerrand (oder den Docht) berührt, noch sich an einen sonstigen kalten Gegenstand dicht anlegt, hat seine Ursache in der wärmeentziehenden Wirkung auf die glühenden Flammengase. Das Gas wird hier unter seine Entzündungstemperatur abgekühlt; also erlöscht die Flamme in der Nähe des berührenden Gegenstandes.

Es wird hier am Platze sein, einer ähnlichen Erscheinung zu gedenken, welche sich beim Entzünden von Weingeist oder Leuchtgas zeigt,

wenn diese Brennmaterialien mit großer Geschwindigkeit aus einer Röhre ausströmen. Seit langer Zeit ist ein Experiment der sogen. leuchtende Springbrunnen bekannt[2], welcher hergestellt wird, indem man Weingeist in einem starken metallenen Heronsball bei geschlossener Röhre zum Sieden erhitzt und erst dann den Hahn öffnet, wenn der kochende Weingeist mit bedeutender Gewalt an die Zimmerdecke emporgespritzt wird. Nähert man nun der Ausströmungsröhre eine Flamme, so brennt der Weingeist nur an der Decke weiter, der Strahl selbst aber bleibt dunkel; soll auch er brennen, so muß die Ausflußröhre mit einer Schale umgeben sein, in welcher sich etwas brennender Alkohol befindet.

In Ermanglung eines derartigen Apparats stellte ich einen ähnlichen Versuch in folgender Weise an. Eine kupferne Flasche wurde zu $^1/_3$ mit Weingeist gefüllt und mit einem Stopfen geschlossen, welcher eine knieförmig gebogene Glasröhre trug, deren horizontaler Arm in eine 3^{mm} weite Spitze auslief. Nachdem der Stopfen mittels Draht festgebunden war, wurde der Weingeist zum stärksten Kochen erhitzt. Der mit Heftigkeit ausströmende Dampf ließ sich entzünden und bildete eine große rauschende Flamme, deren Basis 10 bis 12^{cm} von der Röhrenspitze entfernt war.

Diesem Versuch möchte ich eine neuere Beobachtung von F. Benevides[3] zur Seite stellen, welche ergab, daß die Flamme comprimirten Leuchtgases nicht an der Oeffnung der Ausströmungsröhre beginnt, sondern erst in der Entfernung von mehrern Centimetern. Der genannte Autor constatirte durch Versuche, daß die Temperatur dieses dunkeln Raumes (l'espace obscur) eine sehr niedrige ist, — jedenfalls eine Thatsache, welche sich von selbst versteht, denn das Gas kann hier nicht heißer sein als an jeder Stelle der Röhrenleitung, weil ja der Verbrennungsproceß erst da beginnt, wo die Flamme sichtbar ist, also weiter stromabwärts. Benevides fand sich veranlaßt, das Entstehen jenes Zwischenraumes als eine Folge der mechanischen Wirkung des Gasstromes anzusehen, welcher die Luft auf eine gewisse Entfernung hin zurückstoße. Hierdurch fehle in einer bestimmten Ausdehnung der nöthige Sauerstoff und die Verbrennung könne hier nicht stattfinden. Wenn die Ausflußröhre eng und die Geschwindigkeit des Gasstromes sehr groß ist, so mache das heftige Zurückschieben (refoulement) der Luft die Verbrennung überhaupt unmöglich und die Flamme erlösche völlig.

Ich muß gestehen, von dieser Erklärungsweise wenig befriedigt zu sein; mindestens bleibt es mir unverständlich, daß die Flamme aus dem

[2] Vgl. Frick: Physikalische Technik, S. 640.
[3] Annales de Chimie et de Physique, 1873 Bd. 28 S. 358.

Grunde nicht existiren könne, weil der Sauerstoff zurückgestoßen würde und also Sauerstoffmangel das Erlöschen bedinge. Dieses Verhältniß findet ja *im Innern* jeder Flamme statt — nicht blos der des comprimirten Leuchtgases — und ist bekanntlich die Ursache, daß die Flammen in ihrem Innern kalt sind, daß sie keine solide, sondern Hohl-Kegel glühenden Gases bilden. Dieses Zurückschieben der Luft gilt aber selbstverständlich nur für einen kleinen Raum, an dessen *äußerer Grenzfläche* die chemische Vereinigung, der Verbrennungsproceß, stattfindet. In Folge der Diffusion zwischen Gas und Luft wird die Berührungsfläche zur mehr oder weniger dicken Schichte, in welcher beide Gase in dem erforderlichen Verhältniß gemischt sind und so die Flammenwand bilden können.

Es sind dies so bekannte Dinge, daß es unnöthig sein würde, daran zu erinnern, hätte nicht *Benevides*, ohne sie zu berücksichtigen, seine Theorie aufgestellt. Durch vermehrten Gasdruck wird nur der kalte Theil der Flamme vergrößert und somit Seitenwand und Spitze weiter hinausgeschoben, an der Seitenfläche aber kann der Flammenmantel nicht in Folge des Zurückschiebens der Luft erlöschen, was doch bei dem Benevides'schen Versuch der Fall ist; eine Grenzzone aus brennbarem Gasgemisch muß ja unter allen Umständen stets vorhanden sein. Warum sich in dieser Grenzzone die Entzündung nicht nach rückwärts fortpflanzt, ist demnach die zu beantwortende Frage, für welche jene von *Benevides* gegebene Erklärung als unzulässig zurückgewiesen werden muß.

Als Ursachen jenes bedeutenden Zwischenraums zwischen dem Brenner und der Flamme eines stark comprimirten Gases scheinen mir zwei Factoren von ganz verschiedener Art bezeichnet werden zu müssen: die vom rasch nachströmenden Gase verursachte *Wärmebindung*[4] und das *Verhältniß zwischen der Geschwindigkeit des Gasstromes und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung*. Letzterer Umstand wurde auch von *Benevides* nebenbei berührt, jedoch nicht in dessen Theorie aufgenommen.

Was zunächst die wärmeentziehende Wirkung betrifft, welche der rasche Gasstrom auf den untersten Theil der Flamme ausübt, so möchte ich diese als eine doppelte bezeichnen. Die nahe über dem Brenner sich bildende Flammenschichte wird im Innern durch den Gasstrom in ähnlicher, wenn auch der schlechtern Wärmeleitungsfähigkeit wegen in bedeutend geringerer Weise wie durch einen eingeschobenen Metallstab abgekühlt und auf eine gewisse Strecke hin ausgelöscht werden, d. h. die

[4] Die vom Brennerrand ausgeübte Wärmeentziehung kann sich nur auf dessen nächste Umgebung erstrecken, nicht aber auf jene bedeutende Entfernung hin.

Flammenschicht im untern Mantel wird von Innen nach Außen hin dünner. Ferner saugt der energisch ausfließende Gasstrom, wie Benevides fand, und wie auch nicht zu bezweifeln ist, von außen Luft herbei; diese dringt bei großer Ausströmungsgeschwindigkeit im Uebermaß in den untern Theil des Flammenmantels ein und wirkt so Wärme entziehend von außen her auf denselben. Diese Wirkungen der mit Heftigkeit herbeigezogenen Luft und des kalten Gasstromes unterstützen sich also und können unter Umständen die Ursache dafür abgeben, daß die Flamme in der Nähe des Brenners erlöscht und erst weiter stromabwärts, wo die Geschwindigkeit des sich immer mehr ausbreitenden Gasstromes genügend vermindert ist, fort zu existiren vermag, weil hier die Abkühlung nicht mehr so energisch stattfindet.

Daß bei sehr bedeutender Ausströmungsgeschwindigkeit der Gasstrom überhaupt nicht mehr zur Entzündung gebracht werden kann, resp. daß die vorhandene Flamme bei sehr vermehrtem Gasdruck durch den eigenen Gasstrom ausgeblasen wird, erklärt sich hiernach in der Weise, daß zunächst in Folge der vergrößerten Wärmeentziehung ein immer wachsender Abstand zwischen Flamme und Brenner entsteht, und daß in diesem langen Zwischenraum ein sehr bedeutendes Uebermaß an Luft eingesaugt wird, bis der Gasstrom schließlich, wenn sich seine Geschwindigkeit genügend vermindert hat, bereits so stark durch Luft verdünnt ist, daß er überhaupt nicht mehr entzündet werden kann.

Die somit versuchte Erklärung des Abstandes zwischen Brenner und Flamme des rasch ausströmenden Gases setzt voraus, daß jener sich verkleinert oder verschwindet, sobald der Gasstrom schon vor der Entzündung auf höhere Temperatur erhitzt wird. Der directe Versuch bestätigt diese Voraussetzung, denn die einige Centimeter weit abstehende Flamme des aus einem Platinrohr heftig ausströmenden Weingeistdampfes kehrte nach der Röhrenmündung zurück, wenn das Platinrohr zum Glühen erhitzt wurde; auch zweifle ich nicht, daß, wenn der von Benevides angegebene Versuch mit stark erhitztem Leuchtgas angestellt wird — etwa indem man das ausfließende Gas längere glühende Röhren passiren läßt, bevor man es entzündet —, kein oder nur ein viel geringerer Zwischenraum entstehen wird. Apparate zu derartigen Versuchen stehen mir indeß nicht zur Verfügung.

Obwohl sich durch die wärmeentziehende Wirkung des Gasstromes jene Erscheinungen erklären lassen, bin ich doch geneigt, diese Wirkung für sehr gering zu halten; die Beobachtung, daß der Abstand der Flamme des Weingeistdampfes sofort verschwindet, wenn man der Ausströmungsöffnung ein ganz kleines Flämmchen nähert, weist darauf hin, daß die Ueber-

tragung der Entzündung hier eine wichtige Rolle spielt, da die Erhitzung des Gasstromes durch jenes Flämmchen nur eine sehr unbedeutende ist.

Als eine zweite Ursache für das Entstehen jenes Zwischenraumes bei stark comprimirtem Gase wurde das Verhältniß zwischen Ausströmungs- und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung bezeichnet. Um ein klares Bild dieser Factoren zu erhalten, stelle man sich vor, die Flamme des mit Gewalt ausströmenden Gases schwebe in der Entfernung einiger Centimeter von der Röhrenmündung. Es wirft sich nun die Frage auf: Warum kehrt die Flamme nicht zum Brenner zurück, d. h. warum pflanzt sich die Entzündung nicht an der Berührungsfläche des Gasstromes und der Luft rückwärts nach der Brennerröhre hin fort?

Die Continuität einer Flamme beruht in der fortgesetzten Entzündung der nächstliegenden brennbaren Bestandtheile durch die Wärme, welche die vorher entflammten Theile entwickeln. Diese Fortpflanzung der Entzündung geschieht selbstverständlich nach allen Richtungen hin, insofern nur ein entzündungsfähiges Gemisch vorhanden ist, und da auch im Zwischenraum zwischen Flamme und Brenner ein solches sich an der Berührungsfläche von Luft und Gas befindet, so muß die Entzündung auch rückwärts fortschreiten — und doch scheint es nicht so. Ich sage, es scheint nicht so, weil wir zu leicht geneigt sind, die Flamme als etwas ruhig für sich Bestehendes zu betrachten, und nicht bedenken, daß sie ein kleiner Theil eines raschen Gasstromes ist, der uns nur eine kurze Strecke — so lange er glüht — sichtbar wird.

Erinnern wir uns an die Construction der Magnesiumlampen, bei welchen der Draht durch ein Uhrwerk in dem Maße vorgeschoben wird, als er verbrennt. Hierdurch bewirkt man, daß die Flamme stets an demselben Platze, dem Focus des Hohlspiegels, bleibt. Wird das Uhrwerk sistirt, so brennt die Flamme immer weiter am Drahte zurück; schiebt man letztern zu rasch vor, so wird auch die Flamme weiter hinausgerückt. Auf ihrem Platze bleibt sie nur dann, wenn der Draht eben so rasch vorrückt, als die Flamme zurückbrennen würde, wäre jener unbeweglich. Das Zurückweichen der Flamme ist durch die Fortpflanzung der Entzündung bedingt; es wird um so rascher geschehen, je höher die Verbrennungstemperatur und je niedriger die Entzündungstemperatur des Körpers ist.

Die Entzündungsgeschwindigkeit steht somit in directem Verhältniß zur Differenz jener beiden Temperaturen und ist auch in umgekehrter Proportion abhängig von dem Unterschied zwischen der Entzündungstemperatur und der ursprünglichen Temperatur des Körpers vor erfolgter Entzündung. Durch vorheriges Erhitzen des Brennstoffes kann also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung gesteigert werden;

sie ist unendlich, sobald die Anfangstemperatur die Entzündungstemperatur erreicht hat; sie wird vermindert durch Erniedrigung der Verbrennungstemperatur, z. B. durch Beimengung indifferenter Gase. Die Entzündungsgeschwindigkeit wird Null, sobald die Verbrennungstemperatur bis zur Entzündungstemperatur herabgesunken ist.

Außer von den genannten Größen ist die Entzündungsgeschwindigkeit noch abhängig von der specifischen Wärme und der Wärmeleitungsfähigkeit des brennenden Körpers; daß auch Oberfläche und die Größe des Querschnittes von Einfluß sind, ist wohl denkbar, ließe sich aber bei vergleichenden Versuchen eliminiren.

Für den Fall, daß sich die Wärmeentziehung von Seiten des raschen Gasstromes und der äußern Luft für die Bildung des erwähnten Zwischenraumes als unwesentlich event. als eliminirbar erweist, könnten vergleichende Versuche vielleicht interessante Beziehungen zwischen der Entzündungsgeschwindigkeit verschiedener Brennstoffe und deren Entzündungs- und Verbrennungstemperaturen ergeben. Für feste Körper, z. B. Magnesium, ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung gleich der Geschwindigkeit, mit welcher der Draht vorgeschoben werden muß, damit die Flamme auf dem nämlichen Platze bleibt. Auch könnte die Zeit bestimmt werden, welche verläuft, bis die Flamme das andere Ende des Drahtes erreicht hat, dessen Länge bekannt sein muß u. s. f. Leicht brennbare Flüssigkeiten würde man in eine Rinne gießen und die Zeit beobachten, welche verstreicht, bis die am einen Ende der Rinne eingeleitete Entzündung bis zum andern Ende fortgeschritten ist. Bei nur am Docht brennenden Flüssigkeiten hätte man Zeugstreifen von bestimmter Länge damit zu tränken und ebenfalls die Zeit zu notiren, welche bei horizontaler Lage (z. B. auf gespannten Drähten) nöthig ist, bis auch das andere Ende des Zeugstreifens vom Feuer erfaßt wird. Mit Hilfe derartiger Versuche ließe sich ein relativer Zahlenausdruck für die Feuergefährlichkeit brennbarer Flüssigkeiten ꝛc. gewinnen.

Für Gase könnte die Ausströmungsgeschwindigkeit für einen bestimmten Abstand der Flamme vom Brenner oder der Abstand für eine bestimmte Stromgeschwindigkeit ermittelt werden; um indeß von der je nach der Natur der Gase wechselnden Stromgeschwindigkeit in einer bestimmten Entfernung vom Brenner unabhängig zu sein, wäre es wohl zweckmäßiger, gerade diejenige Geschwindigkeit zu messen, bei welcher die Flamme eben vom Brenner abgehoben wird.[5]

---

[5] Diese Bemerkung soll nur ein Hinweis sein, auf welche Art sich solche Beobachtungen anstellen lassen; in Ermanglung der nöthigen Apparate muß ich die Ausführung jener Versuche leider Andern überlassen.

Die Entzündungsgeschwindigkeit ist seither selten Gegenstand der Untersuchung gewesen; R. Bunsen[6] bestimmte die Entzündungsgeschwindigkeit in reinem Knallgas zu 34^m, in Kohlenoxydknallgas zu nicht ganz 1^m; auch die Arbeit von Demondésier und Schlösing[7] handelt vom Verhalten des Kohlenoxydknallgases, also gleichfalls von einem vorher zubereiteten explosiven Gasgemenge. Die Flamme eines in der Luft frei brennenden Gases wurde indeß noch keiner Prüfung unterzogen. Aus naheliegenden Gründen ist in diesem Falle die Entzündungsgeschwindigkeit eine bei weitem geringere als in einem regelrechten Gemisch aus Gas und Luft, so daß bei Leuchtgas z. B. ein recht rascher Gasstrom sie leicht übertreffen kann. Die Geschwindigkeit desselben ist dicht an der Brennermündung am bedeutendsten und nimmt in Folge des Luftwiderstands bei größerer Entfernung davon ab. An all den Punkten, wo die Geschwindigkeit des Gasstromes größer ist als die der Entzündungsfortpflanzung, kann die Flamme nicht für sich fortexistiren, weil jedes durch eine sonstige Wärmequelle entzündete Gasmolecül eine größere Strecke weggetrieben wird, als sich die Entzündung in der nämlichen Zeit stromauf fortpflanzt.[8] Ist indeß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung größer als die Stromgeschwindigkeit, so wird die Basis der Flamme gegen den Brenner hin zurückrücken; sie wird in derjenigen Entfernung vom Brenner stationär bleiben, wo die Geschwindigkeit des Gasstromes genau gleich der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung ist.

Danach richtet und verändert sich also, vielleicht ganz ausschließlich, der von Benevides beobachtete Abstand der Flamme vom Brenner. Dieser Abstand ist stets vorhanden, wenn an der Röhrenmündung der Gasstrom rascher ist als die Fortpflanzung der Entzündung; besitzt letztere die größere Geschwindigkeit, wie es bei unseren gewöhnlichen Leuchtapparaten der Fall ist, so tritt die Flamme bis zum Brenner zurück; daß sie ihn nicht unmittelbar berührt, hat eine andere, bereits besprochene Ursache: die wärmeentziehende Wirkung des Brenners auf die Flamme.

Ich möchte hier noch eines ganz analogen Versuches gedenken, bei welchem, obwohl von großer Geschwindigkeit des Gasstromes nicht die Rede ist, die Flamme dennoch erst in bedeutender Entfernung vom

---

[6] Poggendorff's Annalen, Bd. 131 S. 166.

[7] Fortschritte der Physik, 1862 S. 333. Die Originalquelle (L'Institut, Journal universel etc. 1862) war mir nicht zugänglich.

[8] Schon Sainte-Claire-Deville (Comptes rendus, 1865 t. 60 p. 884) erklärte in dieser Weise die Thatsache, daß in dem innern Kegel, welcher eine Kohlenoxydknallgasflamme zeigt, keine Verbrennung stattfindet.

Brenner zu existiren vermag. Wird Luft durch Benzol geblasen, oder Kohlensäure durch Aether geleitet, so lassen sich die erhaltenen Gemische der Gase mit den Dämpfen entzünden und liefern Flammen, welche weit von der Ausströmungsröhre abstehen. Hierbei hängt die Distanz außer von der Ausströmungsgeschwindigkeit auch von dem Verhältniß zwischen brennbarem Dampf und inertem Gase ab. Diese Flammen verhalten sich im Uebrigen denjenigen sehr rascher Gasströme ganz analog, und die für letztere gegebenen Erklärungsweisen finden auch hier ihre Anwendung. Obwohl die Ausströmungsgeschwindigkeit gering, so ist doch der Abstand zwischen Flamme und Brenner eine Function der Differenz der Strom- und der Entzündungsgeschwindigkeit, und letztere kann im vorliegenden Falle, wie leicht nachzuweisen, nur eine außerordentlich geringe sein; ein mäßig rascher Gasstrom dürfte sie darum leicht übertreffen und somit die Veranlassung zur Bildung eines größern Abstandes der Flamme vom Brenner werden.[9]

Hierher gehört auch die Jedermann bekannte Erscheinung des Abhebens der Flamme einer eben entzündeten Petroleumflachbrennerlampe, auf welche der Glascylinder noch nicht aufgesetzt ist. Die Flamme wird in geringer Höhe über dem Docht durch die Messinghaube vollkommen unter die Entzündungstemperatur abgekühlt, d. h. in einer gewissen Strecke völlig ausgelöscht. Während unterhalb der Haube der untere Theil der Flamme noch fortexistirt, tritt ein dichter Rauch aus dem Schlitz — ein Gemenge von unverbrannten Dämpfen mit den Verbrennungsproducten der untern Flammenhälfte. Wird die Rauchsäule entzündet, so tanzt die entstehende Flamme mehrere Centimeter hoch über der Messinghaube; denn die Entzündungsgeschwindigkeit ist im vorliegenden Fall offenbar außerordentlich gering, da die Rauchsäule aus brennbaren dichten Dämpfen, Kohlensäure und Wasserdampf besteht; erniedrigt man ihre Temperatur noch mehr, indem man die Rauchsäule erst eine etwa 10^{cm} lange Röhre passiren läßt, so erscheint sie viel dichter, und die Flamme schwebt in noch viel größerer Entfernung (10^{cm} und darüber) über der Röhrenmündung. In diesem Falle läßt sich deutlich erkennen, daß der Rauch dicht unterhalb des schwebenden Flämmchens durch dessen strahlende Wärme zuvor in durchsichtiges Gas verwandelt wird, ehe er verbrennt, d. h. in die Flamme eintritt. Beim Entzünden einer Petroleumflachbrennerlampe ist also die abkühlende Wirkung der Messinghaube zunächst die Ursache für die Bildung jener Rauchsäule, welche dem Innern der gleichsam abgeschnittenen Flamme entquillt. Der Flammenmantel stößt an die Blechkappe an, wird von

[9] Vgl. Liebig's Annalen der Chemie, 1876 Bd. 181 S. 129.

derselben zurückgehalten und abgekühlt und ist darum nicht mehr im Stande, die Entzündung continuirlich nach oben hin fortzupflanzen. Der untere Flammentheil producirt stets neue brennbare Gase und Dämpfe und spielt also die Rolle des Retortenfeuers in den Gasfabriken. Natürlich erhitzt sich die Messinghaube bald durch die untere Flamme, und die abkühlende Wirkung läßt nach; da somit die Rauchsäule eine höhere Temperatur behält, so muß der Flammenabstand kleiner werden, und in der That ist derselbe beim Anzünden der Lampe am größten und nimmt rasch ab. Erhitzt man die Messinghaube zum Glühen und setzt sie erst dann auf die gehörig regulirte Lampe, so reißt die Flamme nicht aus einander. Die alltägliche Erfahrung zeigt, daß sich beim Aufstülpen des Cylinders die vorher aus einander gerissene Flamme sofort zusammenschließt; der Grund dafür ist darin zu suchen, daß die Flamme in Folge des vermehrten Luftzuges in die Länge gestreckt und bedeutend schmäler wird, so daß sie die Wände des Schlitzes in der Messingkappe nicht mehr berührt, außerdem erhöht sich die Flammentemperatur und beschleunigt sich die aufsteigende Bewegung der glühenden Gase, also lauter Umstände, welche dem wärmeentziehenden Einfluß der Messinghaube entgegen wirken. —

Die oben beschriebenen Versuche lassen sich, wie dargethan wurde, auf zweierlei Art erklären, von welchen die zuerst angeführte die Wärmeentziehung von Seiten des Gasstromes und der äußern Luft als Ursache des oft so bedeutenden Zwischenraumes zwischen Flamme und Brenner ansieht; wie angedeutet, spricht jedoch die Wahrscheinlichkeit dafür, daß jene Wirkung sehr gering ist, und daß die der Entzündungsgeschwindigkeit überlegene Stromgeschwindigkeit wenn nicht als einzige, so doch als wichtigste Veranlassung jenes Abstandes anzusehen sein wird. Die Entscheidung dieser Frage ist indeß noch weitern Versuchen vorzubehalten. Die Hauptpunkte vorstehender Mittheilung lassen sich in Folgendem zusammenfassen:

1) Die Erscheinung, daß eine Gasflamme den Brennerrand, die Kerzenflamme den Docht nicht unmittelbar berührt, ist, entgegen der Erklärungsweise R. Blochmann's, ebenso wie die Thatsache, daß eine Flamme sich niemals an kalte Körper dicht anlegt, in der wärmeentziehenden Wirkung des berührenden Gegenstandes begründet. Die Flammengase werden auf eine gewisse Strecke hin unter ihre Entzündungstemperatur abgekühlt; also erlöscht die Flamme in diesem Umkreis.

2) Der bedeutend größere Abstand, welcher sich zwischen der Flamme eines sehr rasch ausströmenden Gases oder derjenigen eines mit viel indifferenten Luftarten gemengten brennbaren Dampfes und der Brenner-

mündung zeigt, kann nicht durch die von F. Benevides angegebenen Gründe verursacht sein; er ist vielmehr außer durch die abkühlende Wirkung des Gasstromes und der äußern Luft auch — und wahrscheinlich vorzugsweise — dadurch bedingt, daß die Stromgeschwindigkeit in der Nähe der Brenneröffnung größer ist als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung.

3) Für den Fall, daß sonstige Einflüsse unwesentlich sind, ist an demjenigen Querschnitt des Gasstromes, an welchem die weit abstehende Flamme beginnt, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung gleich der daselbst herrschenden Stromgeschwindigkeit. Unter obiger Voraussetzung wird sich hiernach die Entzündungsgeschwindigkeit für verschiedene in der Luft brennende Gasarten oder Dämpfe experimentell ermitteln lassen, und da diese Größe eine Function der Differenz zwischen Entzündungs- und Verbrennungstemperatur des brennbaren Körpers ist, so dürften auch über diese Punkte vielleicht Aufschlüsse und Relationen zu gewinnen sein. [10]

4) Bei festen und flüssigen Körpern brennbarer Natur ist die Entzündungsgeschwindigkeit leicht durch directe Versuche zu ermitteln, und die zu erhaltenden Resultate können als relative Zahlenausdrücke für die Feuergefährlichkeit jener Brennstoffe angesehen werden.

Darmstadt. Chemisches Laboratorium des Polytechnicums.

Ueber Fabrikation von Dynamit.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [d/3].

Nobel, der Erfinder des Dynamits, stellte zahlreiche Versuche an, um das so sehr explosive Nitroglycerin transportfähig zu machen; wenn er nun auch, wie man behauptete, auf die Darstellung von Dynamit endlich nur durch Zufall kam, so schmälert dies Nobel's Verdienst

[10] Nach Schluß dieser Arbeit kommt mir eine interessante Abhandlung E. Mallard's (Annales des Mines, 1875 S. 355) zu, in welcher zum Zweck des Studiums der Theorie der Grubenlampen die Entzündungsgeschwindigkeiten in explosiven Gemischen aus Grubengas resp. Leuchtgas und Luft nach der auch von Bunsen für Wasserstoff- und Kohlenoxydknallgas benützten Methode bestimmt sind. Verfasser findet z. B. für ein Gemenge von 0,086 Vol. Grubengas auf 1 Vol. Luft die Entzündungsgeschwindigkeit $= 0^m,041$, für ein Gemenge aus 0,3 Vol. Leuchtgas auf 1 Vol. Luft $= 0^m,097$ in der Secunde; dies sind zwar die ungünstigsten der untersuchten Mischungsverhältnisse, aber sie zeigen aufs Deutlichste, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung durchaus nicht immer so bedeutend ist, wie man sich oft vorzustellen pflegt. Verfasser discutirt gleichfalls die Beziehungen zwischen Entzündungsgeschwindigkeit und der Entzündungs- und Verbrennungstemperatur in explosiven Gasgemischen.

wohl kaum. Eine andere sehr wichtige und durch das bekannte Bremerhavner Unglück in weiten Kreisen angeregte Frage ist es dagegen, ob Dynamit ohne Gefahr transportirt, oder selbst nur aufbewahrt werden kann, und dieses ist eben zu bezweifeln, da Nitroglycerin schon bei geringem Druck, Stoß oder Erschütterung explodirt und freies Nitroglycerin sich durch Temperaturwechsel von Dynamit abscheidet. Auf solche Weise werden z. B. die hölzernen Kisten, in denen Dynamit verpackt ist, nach und nach von Nitroglycerin imprägnirt und geben dadurch leicht Anlaß zu Explosionen, selbst in den Lagerhäusern, wenn hier jene Kisten berührt oder bewegt werden.

Dynamit selbst ist eine geruchlose, teigige, fettige Masse von bräunlich grauer, mitunter röthlicher Farbe und einem specifischen Gewichte von 1,6. Beim Anzünden durch eine gewöhnliche Flamme brennt es rasch und ohne Explosion; für den Gebrauch wird es deshalb mittels eines mit Knallsilber gefüllten Zündhütchens entzündet.

Zur Darstellung des Nitroglycerins mischt man zunächst 2 Th. Salpetersäure mit 4 Th. gewöhnlicher englischer Schwefelsäure. Das sich von selbst erwärmende Gemisch läßt man 24 Stunden abkühlen. Hierauf setzt man zu dem Säuregemisch 1 Th. Glycerin auf folgende Weise in dem durch Figur 37 veranschaulichten Apparat. (Vgl. auch 1872 206 34. 1873 208 184.)

Die Säuren befinden sich im Faß I, das Glycerin im Faß II, und Faß III dient als Wasserreservoir. Die Fässer I und II stehen durch Röhren A, B mit dem mit Blei verkleideten Kasten C in Verbindung, welcher in den darunter befindlichen Behälter D mündet. Der Kasten C ist zugleich mit einer Vorrichtung versehen, durch welche ihm eine oscillirende Bewegung gegeben werden kann; auch ist ein Thermometer T an demselben angebracht. Den Behälter D umgibt ein beständiger Strom kalten Wassers, welches aus dem Faß III durch den Wechsel m eintritt und bei n abfließt.

Sobald nun die Fässer gefüllt sind, läßt man die Säure durch die Röhre A und das Glycerin durch B in den Kasten C fließen; zugleich geben Arbeiter, welche hinter einer 9 bis 12^{m} vom Apparate befindlichen starken Mauer stehen und dadurch gegen die Wirkung einer etwaigen Explosion geschützt sind, dem Kasten C die oscillirende Bewegung. Nachdem dann die Säure, sowie alles Glycerin in den Kasten C gelaufen ist, kann die Operation als beendigt angesehen werden, da die Bildung von Nitroglycerin augenblicklich vor sich geht. Das Nitroglycerin läßt man in das unter dem Behälter D stehende, halb

mit Wasser gefüllte Gefäß E ab; es sinkt dort zu Boden und kann von den verdünnten Säuren abgelassen werden.

Zur Herstellung des Dynamits mischt man das Nitroglycerin mit Infusorienerde, der sogen. Kieselgur. Die große Porosität derselben ermöglicht die reichliche Absorption von Nitroglycerin und dadurch die große explosive Wirksamkeit der Kieselgur. Indem nun die rohe Kieselgur auch fremde Bestandtheile enthält und zwar Wasser, organische Substanzen, nebst gröbern sandigen Beimengungen, welche bei ihrer Anwendung zur Dynamitfabrikation störend sind, bedarf dieselbe einer vorbereitenden Behandlung. Zur Entfernung der sandigen Beimengungen wird gewöhnlich ein Sieben nach vorherigem Trocknen der Kieselgur angewendet; doch ist für diesen Zweck vorzuziehen, die rohe Kieselgur zu schlemmen und dann die geschlemmte Masse bei Rothglühhitze zu trocknen; letztere Manipulation verflüchtigt Wasser und zerstört vorhandene organische Substanzen. Die geglühte Masse wird nun unter harten Walzen zerdrückt und hierauf gesiebt.

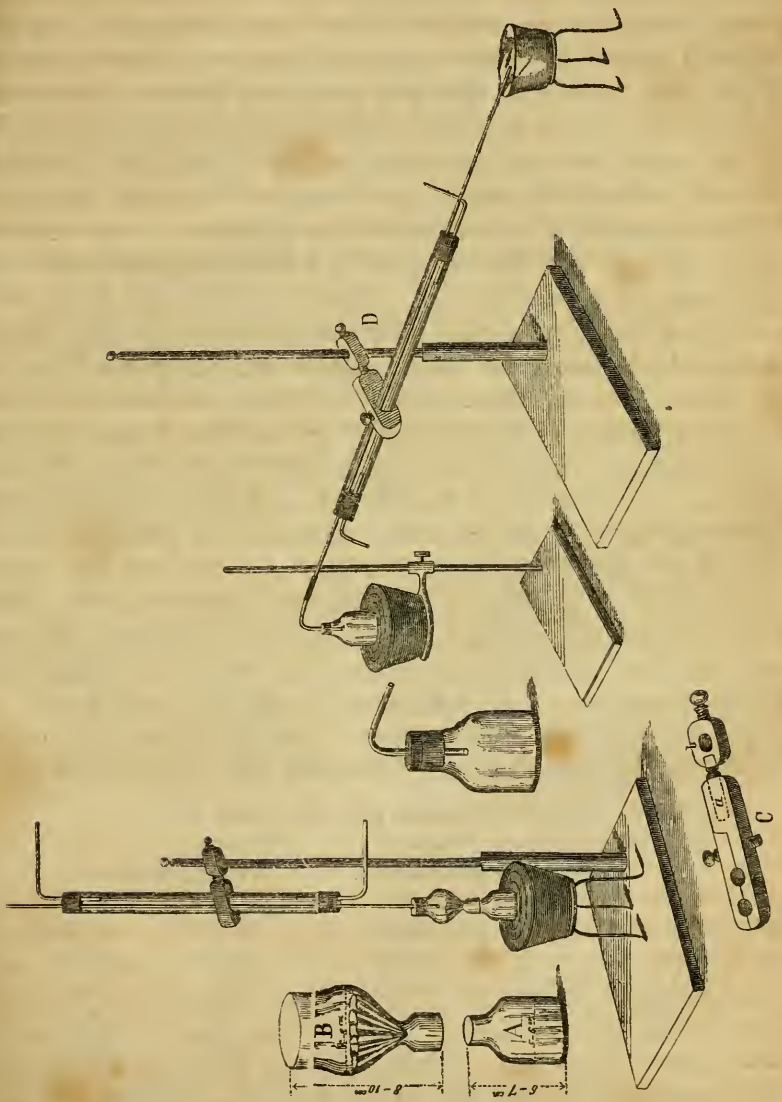
25^{k} der präparirten Infusorienerde werden mit 75^{k} Nitroglycerin in einem flachen hölzernen Gefäß durch Arbeiter gemischt, und zwar mit nackter Hand, welches die Arbeiter vorziehen, obgleich man ihnen Gummihandschuhe zur Disposition gestellt hat. Nach einem halbstündigen Durchkneten der Masse ist sämmtliches Nitroglycerin von der Kieselgur aufgesogen und das Dynamit fertig zum Einfüllen in die Patronen. Letztere sind einfache Cylinder und müssen von Pergament angefertigt sein, da gewöhnliches Papier Nitroglycerin einsaugt und hierdurch zu großer Gefahr von frühzeitigen Explosionen Veranlassung gibt. (Nach dem Engineer, März 1876 S. 171.) Rg.

Bestimmung des Caseïn-, Albumin- und Fettgehaltes der Milch; von A. Gerber.

Mit Abbildungen.

10 bis 20^{cc} Milch werden mit dem 20 bis 30fachen Volum destillirten Wassers verdünnt und in ein hinreichend großes Becherglas gebracht. Nun wird so lange sehr verdünnte Essigsäure tropfenweise unter Umrühren zugesetzt, bis die Milch anfängt, kleine Flocken zu bilden. Man bringt jetzt das Glas mit der Flüssigkeit in auf 75^{0} erwärmtes Wasser und läßt es darin so lange, bis sich das Caseïn vom Serum in großen Flocken getrennt hat, worauf man durch ein bei 110^{0} getrock-

netes Filter filtrirt. Das Serum wird nicht nur, wie gewöhnlich angegeben, aufgekocht, sondern zur vollständigen Abscheidung der noch in Lösung enthaltenen Albuminate auf $^1/_4$ seines Volums abgedampft. Die so erhaltenen Albuminate werden zum Caseïn filtrirt und dann das Coagulum noch so lange mit kaltem destillirten Wasser ausgewaschen, bis sein Auswaschwasser nicht mehr sauer reagirt. Die Flüssigkeit dient



zur Zuckerbestimmung. Um einheitlichere Resultate im Gehalt der Milchalbuminate (Caseïn und Albumin) zu erhalten, schlägt Verfasser vor, das Caseïn und Albumin immer zusammen und nicht getrennt zu bestimmen, indem die mehr oder weniger große Quantität an letzterm von verschiedenen Factoren abhängig ist. Nimmt man mehr oder weniger Säure zur Coagulation der Milch, oder kocht man das Serum nach gewöhnlicher Methode mehr oder weniger lang auf, so erhält man davon abhängig auch mehr oder weniger von den sogen. Albuminaten, was zur Folge hat, daß ein und dieselbe Milch in den Händen verschiedener Chemiker je nach ihrem analytischen Verfahren verschiedene Resultate geben muß.

Die so erhaltenen Milchalbuminate werden nun mit dem Filter in den trichterförmigen Aufsatz B gebracht und dieser auf das lufttrocken gewogene Fläschchen A gesetzt.[1] Zuerst wird das Coagulum mit etwas Alkohol ausgewaschen und zu diesem in das Fläschchen $^3/_4$ seines Volums Aether gebracht, der Apparat dann mit dem Liebig'schen Kühler in Verbindung gesetzt und auf das Wasserbad gestellt; der Aether darf nur schwach sieden, um nicht in zu großen Quantitäten in den Trichter zu steigen und etwa Theile des Coagulums mit sich in das Fläschchen zu reißen. Der im Kühler condensirte Aether fällt wieder auf das Coagulum zurück und bezweckt damit eine constante doppelte Bearbeitung desselben. Hat der Aether einige Zeit eingewirkt, so überzeugt man sich von der Entfettung dadurch, daß ein Tropfen des vom Trichter abfließenden Aethers, auf Filterpapier gebracht, keine Fettflecken zurücklassen darf. Ist die Entfettung vollendet, so dreht man den Kühler, welcher durch die Klammer C gehalten, bei a und b um seine Achse drehbar ist, um (D), verbindet denselben mit einem knieförmig gebogenen Rohr mit dem Fläschchen und destillirt den Aether und Alkohol ab. Allfällig zurückbleibende Flüssigkeit wird im Fläschchen noch so viel wie möglich auf dem Wasserbade abgedampft und zum Schluß im Luftbad bei 105 bis 110° getrocknet, ebenso das Filter mit Caseïn und Albumin.

Analysen condensirter Milch von:

	Cham.	Norwegen.	
	Anglo-Swiß Co.	Gebr. Thomsen.	Gerber.
Wasser	28,24	32,80	35,66
Caseïn und Albumin .	9,41	13,13	16,35
Fette	8,64	9,80	14,68
Zucker und Milchzucker .	51,56	41,25	30,18
Salze	2,13	3,01	3,12
	99,98	99,99	99,99.

[1] Im Holzschnitt ist dieser Theil fehlerhaft gezeichnet. Der trichterförmige Aufsatz B soll in den Hals des Fläschchens und nicht über denselben aufgesetzt werden können.

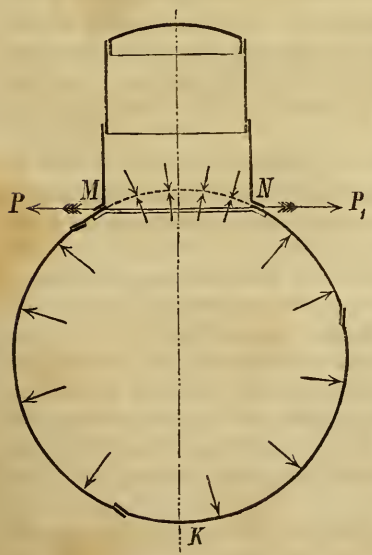
Es scheint, daß mit vermindertem Zuckergehalt der condensirten Milch ein vermehrter Wassergehalt nothwendig sei. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 656.)

Ueber Festigkeit der Kesselconstruction und des Materials.

Mit einer Abbildung.

Die Manchester-Steam-Users'-Association, deren Thätigkeit viel zum Verständniß der Kesselconstructionen und der Oekonomie des Dampfbetriebes beigetragen hat, veranstaltete im Beginne dieses Jahres unter der Leitung des technischen Inspectors L. E. Fletcher Versuchsproben mit einem für diesen Zweck erbauten Lancashire-Kessel, um einige der häufiger angeführten Explosionsursachen eingehender zu studiren. Die erzielten Resultate und ergebenden Schlußfolgerungen (Engineering, März 1876 S. 234) verdienen einem weitern Leserkreis bekannt und als Beitrag zu den Ursachen von Kesselexplosionen verzeichnet zu werden. Der sorgfältigst ausgesuchte Versuchskessel war für eine Betriebsspannung von 6^{at} eingerichtet.

Der erste Versuch zeigte die Schwächung, welche der cylindrische Kesselmantel durch aufgesetzte Dampfdome erfährt; der Riß erfolgte bei 18^{at} Druck zu beiden Seiten des Eisenblechgehäuses nach einer Längsnath der Mantelfläche. Wir erinnern, daß der gleiche Vorfall in jüngster Zeit häufig als Explosionsursache angeführt werden mußte, wie beispielsweise auch bei den Kesseln der Dampfer „Renown" und „Marcasite", sowie auch, daß den Revisoren der Schiffskessel vom englischen Board of Trade gewisse Beschränkungen in der Gutheißung von Kesseln mit Dampfdomen auferlegt wurden.



Der Uebelstand der Festigkeitsverminderung findet jedoch in der Erkenntniß der Ursache auch schon ein Mittel zu dessen Behebung. Denkt man sich im cylindrischen Mantel eine kreisrunde Oeffnung MN ausgespart, über welche ein Dampfdom aufgesetzt werden soll. Der innere Dampfdruck auf die beiden Flächen KM und KN, in entgegengesetztem Sinne wirkend, äußert sich in jedem Gürtel als Bestreben, das aufgesetzte Gehäuse im Sinne von MN aufzureißen. Es resultirt daraus, nachdem der Dampfdruck auf ein cylindrisches Gehäuse in allen Querschnitten die gleiche Inanspruchnahme hervorruft, daß diese beiden Aeußerungen P, P_1 des Dampfdruckes die Befestigungsnath des Dampfdomes nach der Längenrichtung des Cylindermantels aufzureißen sucht. Um dieser Anspruchnahme zu begegnen, pflegt man die Kesselplatte MN nur so weit auszuhauen, als für den entwickelnden Dampf

erforderlich ist, und meint dem Blechkragen des Dampfdomes dadurch eine Verstärkung zu bieten. Bei der Berechnung der Wandstärke cylindrischer Rohre hat Weisbach (Bd. 2 S. 379) vorausgesetzt, daß der Druck nur von innen nach außen wirksam sei, wie in der Mehrzahl der ins Auge gefaßten Fälle auch wirklich der Fall ist. Die abgeleiteten Formeln haben für die Ringquerschnitte durch den Dampfdom keine Giltigkeit, indem der Dampf auf die Platte MN auch von oben nach unten wirkt. Die belassene Mantelfläche MN arbeitet daher nur als gebogene Verankerung und bietet als solche fast gar keine Garantie für die Versteifung der Kesselpartie. Wir rathen daher, in einem ähnlichen Falle das Mantelblech MN ganz wegzulassen und je nach der Größe des Dampfdomes eine oder zwei gerade Ankerschließen MN einzuhängen, welche den leicht zu bestimmenden Druck P mit Sicherheit empfangen und das Dampfgehäuse vor einem Aufreißen sichern. Die Vernietung und Dichtung des Blechkragens MN wird hierbei erleichtert und eine bequemere Reinigung des Dampfdomes ermöglicht. Wir glauben sonach ein Desideratum aus Wilson's empfehlenswerthem Buch über Dampfkessel [1] S. 147 mit Berechtigung ausscheiden und S. 227 unter dem Titel: „Ignorance of the principles of construction" einreihen zu können.

Zum gleichen Resultate von Längsrissen führten zwei folgende Versuche mit einem gußeisernen Mannlochgehäuse und einem gewöhnlichen Mannlochdeckel, welcher letztere schon bei 14at Druck eine Zerstörung der Kesselwand zur Folge hatte. Es empfiehlt sich demnach bei den wachsenden Intensitäten der verwendeten Betriebsspannungen einen sichereren Verschluß der Reinigungsöffnungen anzubringen, und wir haben hierbei besonders die bei Schiffskessel gebräuchlichen Verschlüsse im Auge, welche einer Spannung von 1 bis 2at vollkommen entsprechen, bei der Vermehrung des Druckes auf 3 bis 4at Spannungen jedoch eine Modification erheischen, welche größere Garantien für die Sicherheit des Betriebes bietet.

Weiter ausgeführte Versuche erzielten Risse an einfachen Nietnathen bei 17at, an doppelten Nietreihen bei 20at Belastung, und es zeigte sich im Allgemeinen die Maschinennietung widerstandsfähiger als Handnietung. Uebrigens muß noch der Bemerkung Raum gegeben werden, daß die durch Versuche festgestellten Bruchcoefficienten hinter den durch Zerreißversuche ähnlichen Materials erhaltenen im Allgemeinen zurückstehen, welche Thatsache Anlaß zu den folgenden Betrachtungen geboten hat.

Bei Bestimmung der absoluten Festigkeit werden gewöhnlich Lamellen des betreffenden Metalles auf der Zerreißmaschine eingespannt, und es wird durch zugelegte Gewichte oder mit hydraulischem Drucke jene Maximalbelastung bestimmt, bei welcher ein Bruch oder ein Zerreißen der Theilchen erfolgt. Wenn nun auf diese Weise auch im Allgemeinen ein absoluter Werth für die Intensität des Zusammenhanges der Fasern eines Materials geschaffen wird, so soll doch auf eine hohe absolute Festigkeit kein übergroßer einseitiger Werth gelegt werden, sondern nur im Einklange mit andern wünschenswerthen Eigenschaften von einem guten Kesselmateriale gefordert werden. Die Dehnung der Lamelle bei der Bruchbelastung, sowie die Größe des Zerreißquerschnittes geben einen directen Maßstab für die Zähigkeit und Dehnbarkeit eines Materials und verdienen insofern einer ausgedehntern Beachtung, indem durch diese Eigenschaften nicht nur die Leichtigkeit der Bearbeitung und Schonung der Bleche

[1] Robert Wilson: A Treatise on Steam-Boilers. (London 1874. Lockwood und Comp.)

beim Biegen, Borden, Lochen, Nieten, Stemmen ꝛc., sondern auch die Art und Weise bedingt ist, wie das Material sich nachfolgend gegen die Ausdehnungen, Formveränderungen, Erschütterungen ꝛc. des Betriebes verhält, sowie die Aufrechterhaltung des molecularen Zusammenhanges und die Aenderung des Gefüges hiervon abhängt.

Bei Untersuchung von Kesselmaterial muß außer der Dehnbarkeit und der Größe des Zerreißquerschnittes auch der Natur der Bruchfläche größere Wichtigkeit als Kriterium einer verläßlichen Qualität beigemessen werden. Ein blättrigsehniger Bruch mit reinem Metallglanze, welcher in der Abwesenheit glänzender, grobkörniger Partien oder gar erdiger Adern eine gesunde Schweißung guter Eisensorten erkennen läßt, wenn das blätterige Gefüge selbst an manchen Stellen tiefer einreißt, läßt ein gutes Kesselmaterial erwarten, wenn nur die eingerissenen Bruchstellen rein metallisch und hackig sind. Zähigkeit und Geschmeidigkeit, zwei unerläßliche Eigenschaften guten Kesselmaterials, sind mit der absoluten Festigkeit nicht identisch und von dieser unabhängig, weshalb die Größe des Zerreißquerschnittes und die Längenausdehnung im Momente der Trennung bei Festigkeitsproben beachtet werden sollen.

Die Neuberger-Marienzeller Gewerkschaft erzeugt beispielsweise Stahlbleche in verschiedenen Härtegraden, über welche eingehende Versuche und Festigkeitsproben vorgenommen wurden, deren Resultaten wir mit Interesse entgegensehen. Nach den mir gegenwärtig verfügbaren Daten weist Nr. V eine Zerreißfestigkeit von 56,49 bis 72^{k},03, Nr. VI 48,42 bis 56^{k},49, Nr. VII 40,35 bis 48^{k},42 pro 1^{qmm} auf, während die Dehnbarkeit in Procenten der ursprünglichen Länge 10 bis 20, 20 bis 25, 25 bis 30 beträgt. Der Zerreißquerschnitt eines Versuches mit Nr. VI, welches als Kesselmaterial vortheilhaft Verwendung findet, zeigte 68 Proc. des ursprünglichen Querschnittes. Außerdem wollen wir hervorheben, daß das eingebaute Kesselblech keinen so einseitigen Zug erfährt, als dies in der Zerreißmaschine bei Bestimmung des absoluten Festigkeitscoefficienten der Fall war. Im Kesselmantel eingebaut wird das Material einer Beanspruchung sowohl nach der Richtung der Längsfasern als auch nach den Kreisfasern ausgesetzt. Die Inanspruchnahme ist daher eine verschiedene. Auf der Zerreißmaschine konnte sich das Eisen vor dem Bruche dehnen, und die Fasern konnten sich im Bruchquerschnitte in der widerstandsfähigsten Lage anordnen, welche erst durch eine Mehrbelastung überwunden wird. Ein Theil der aufgebotenen Kraft wird für innere Verschiebungsarbeit der Molecüle aufgezehrt, weshalb die Längenausdehnung, welche die vernichtete Arbeitsleistung anzeigt, stets Berücksichtigung erfordert.

Am Kessel eingebaut ist kein Verschieben der Eisenfasern zur größten Widerstandsfähigkeit gestattet, das Material ist allerorts — nach allen Richtungen, wenngleich auch nicht mit der gleichen Intensität in Anspruch genommen, nachdem die Spannungen nach den Kanten oder den Ringfasern eines Cylindermantels verschieden und von dem Durchmesser abhängig sind.

Wollte man erwarten, daß die Widerstandsfähigkeit des eingebauten Materials sich jener auf der Zerreißmaschine bestimmten anschließe, so müssen die Festigkeitsproben unter gleichen Vorbedingungen mit der wirklichen Beanspruchung vorgenommen werden. Die auf solche Weise erlangten Coefficienten lassen alsdann eine größere Uebereinstimmung vorgenommener Versuche mit theoretischen Betrachtungen erwarten. Die ein eingelegtes Kesselblech beanspruchenden Kräfte lassen sich für die meisten Fälle durch zwei im Winkel wirkende Belastungen ersetzen, und eine mit geringen Auslagen anzubringende Ausdehnung einer Zerreißmaschine wird ermöglichen, diese combinirte Inanspruchnahme in praktischen Versuchen am Materiale zu bethäti-

gen. Die Probelamellen würden sodann eine Kreuzform annehmen müssen. In der Querlamelle wäre die Spannung der Längsfaser oder Ringfaser zu erzielen, während für die andere Lamelle die Zerreißfestigkeit durch directe Belastungen oder hydraulischen Druck bestimmt wird. Von diesem Gesichtspunkte aus eingeleitete Versuche lassen für Theorie und für Praxis maßgebende Resultate erwarten. Sirk.

Miscellen.

Reneſſon's elektromagnetiſche Außergangſetzung von Dampfmaſchinen.

Der Tuchfabrikant Reneſſon Fils in Sedan hat 1875 an ſeiner 25ᵉ-Dampfmaſchine auf dem Schieberkaſten einen Ventilhahn angebracht und auf der Achſe desſelben ein Rädchen, worauf ſich die Schnur eines Gewichtes auf und ab wickelt, welches beſtändig die Schnur abzurollen und ſo den Hahn zu ſchließen ſtrebt, daran aber durch einen mittels eines Riegels gehemmten Zahn an jenem Rädchen verhindert wird, bis der Riegel durch elektromagnetiſche Anziehung zur Seite bewegt wird. Dazu dient ein in irgend welcher Entfernung von der Maſchine geſchloſſener (beſſer wohl, weil zuverläſſiger, ein unterbrochener) Strom. Bei Prüfung des Apparates durch eine Commiſſion machte das Triebrad nicht mehr als 1¼ bis 1½ Umläufe nach der Stromgebung. (Nach dem deutſchen Wollengewebe, 1876 S. 550.) E—e.

Mallet's Verbeſſerung am Watt'ſchen Indicator.

Auf einem mit beliebiger, ſelbſt veränderlicher Geſchwindigkeit abgerollten, entſprechend breiten Papierſtreifen zeichnet der am Kolben des Indicators befeſtigte Stift die Curve des Druckes, während ein anderer feſtſtehender Stift die atmoſphäriſche Linie zeichnet. Contacte an den Enden der innern Cylinderfläche, welche abwechſelnd von einem an der Stirnfläche des Dampfkolbens ſitzenden Contacte berührt werden, laſſen an jedem Ende des Kolbenweges von dem den Druck aufzeichnenden Stifte einen Funken überſchlagen und das Papier durchbohren, ſo daß jeder einzelne Kolbenweg auf dem Papiere ſcharf abgegrenzt wird. Endlich läßt ein kleines Uhrwerk alle Secunden (oder auch beſtimmter Bruchtheile oder Vielfachen von Secunden) einen Funken an dem die atmoſphäriſche Linie aufzeichnenden Stifte überſpringen, aus denen man die Kolbengeſchwindigkeit oder die Umdrehungsgeſchwindigkeit der treibenden Räder abnehmen kann. Dieſe Verbeſſerung ſoll den Indicator für Maſchinen mit großer Geſchwindigkeit und veränderlicher Arbeitsleiſtung, wie z. B. Locomotiven, beſſer verwendbar machen. (Nach den Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1331.) E—e.

Elektromagnete mit Eiſenmantel.

Nach engliſchen Berichten beſprach Prof. O. Reynolds in der Mancheſter Literary and Philoſophical Society einen von John Faulkner hergeſtellten ſtabförmigen Elektromagnet, welcher einen Kern aus weichem Eiſen, mit einer flachen Platte an dem einen Ende, enthielt und um den Kern in gewöhnlicher Weiſe eine Drahtſpule; letztere war jedoch noch von einer Röhre aus weichem Eiſen umſchloſſen, welche dieſelbe Länge hatte, wie der über der Platte liegende Theil des innern Kernes; von den flachen Enden der Röhre ſtand das eine in Berührung mit der Platte, während das andere bis zu dem Ende des Kernes emporſtieg, ſo daß eine auf das Ende aufgelegte Platte oder Anker beide, Kern und Röhre, berührte. Bei dieſem Elektromagnet zeigt ſich zunächſt das magnetiſche Feld auf den Raum gegenüber dem offenen Röhren-

ende beschränkt und entlang der Röhre und an deren geschlossenem Ende findet sich nur wenig oder kein Magnetismus. Der Elektromagnet hält aber seinen Anker kräftiger (bis 100mal) fest, wie einer mit einfachem Kern; doch scheint dies vom Verhältnisse zwischen dem Durchmesser des Kernes und der Röhre abzuhängen, indem der Unterschied mit der Stärke des Kernes im Verhältniß zur Röhre (umgekehrt proportional der Entfernung der Röhre vom Kerne) wächst. Reynolds sucht die Ursachen hiervon darin, daß der neue Elektromagnet gewissermaßen wie ein Hufeisenmagnet wirke, insofern das Ende der Röhre und das des Kernes entgegengesetzte Polarität besitzen, daß aber ferner die Nähe beider Pole jedem ein stärkeres Inductionsvermögen auf den andern verleihe und deshalb der neue Magnet kräftiger sei wie ein Hufeisenelektromagnet, und daß endlich die elektromagnetische Kraft der Spulen nach beiden Seiten ausgenützt werde, ganz wie bei einem Galvanometer mit astatischer Nadel.

Nach dem Bekanntwerden vorstehender Mittheilung machte zunächst W. Ladd geltend, daß er schon seit 12 Jahren solche Elektromagnete (welche Faulkner Altandi- oder Altandä-System nennt) verwendet habe, namentlich an elektrischen Lampen für die Regulatoren der Kohlenspitzen. Darauf berichtete C. V. Walker über seine nicht ungünstigen Versuche mit solchen Elektromagneten mit Eisenmantel, welche er noch nirgends beschrieben gefunden habe, während Du Moncel in seinem Werke über die Construction der Elektromagnete (Paris 1871) geradezu sage: „Ein Eisenkern, von einer galvanischen Spirale umgeben, wird kräftig magnetisch, während ein dieselbe Spirale umgebender Eisencylinder durchaus nicht magnetisch wird.“ Dies veranlaßt Du Moncel zu erklären, daß an jener Stelle von einem vom Kern getrennten Eisencylinder die Rede sei, daß die Sache bei Verbindung des Mantels mit dem Kerne sich wesentlich ändere, insofern man dann einen zweiarmigen Elektromagnet erhalte, bei welchem der eine ringförmige Pol den andern umgebe. Diese Elektromagnete, welche in Frankreich röhrenförmige Elektromagnete genannt würden, seien um 1852 von Nicklès (vgl. 1853 **129** 413) erfunden worden und nicht nur von Du Moncel im Exposé des Applications de l'Electricité beschrieben, sondern auch mehrfach verwendet worden, so 1855 von Wartmann bei dessen automatischem Regulator der Stromstärke, von Bonelli bei dessen elektrischem Webstuhle (*1856 **140** 179. **141** 332) u. A.

Die Mittheilung Reynolds' gibt endlich J. Roper Penning Anlaß, zu erwähnen, daß er ähnliche Hufeisen-Elektromagnete, nur mit 4 Röhren [1] schon früher hergestellt habe. (Telegraphic Journal, 4. Bd. S. 27, 139, 143, 164.) E—e.

Elektrisches Licht auf Schiffen.

Seit Ende März 1876 wurde das der Compagnie générale transatlantique gehörige Dampfboot Amérique mit einer Gramme'schen Maschine (ganz neues Modell) zur Erzeugung von elektrischem Licht ausgerüstet. Der Schiffscommandant Pouzolz berichtet nach seiner Rückkehr von New-York nach Havre so günstig darüber, daß die Gesellschaft sofort noch zwei andere Dampfer mit elektrischer Beleuchtung versehen hat. Das elektrische Licht soll namentlich die Sicherheit erhöhen, indem es Strandungen verhütet und das Einlaufen in den Hafen erleichtert. Es kann auch das Laden und Entladen bei Nacht ermöglichen. Es wurde auf dem Amérique am Vordertheil, 15^m vom Vordersteven, auf einem ursprünglich 7^m hohen, vom Commandant aus Stabilitätsrücksichten und um den Lichtstrahl tiefer zu legen um 2^m erniedrigten Thurme aus Eisenblech, mit innerer Treppe und von 1^m Durchmesser angebracht. Die Lampe mit prismatischen Gläsern und Serrin'schen Regulator erleuchtet 225^0 und läßt das Schiff fast ganz im Dunkeln. Die Gramme'sche Maschine liefert 200 Carcelbrenner Lichtstärke, wiegt 200^k, macht 850 Touren in der Minute. Die Lampe intermittirt automatisch mittels eines kleinen Stromunterbrechers, kann aber auch ununterbrochenes Licht liefern, welches 10 Seemeilen ($18^{km},250$) weit trägt; es liegt 10^m über dem Wasserspiegel. Als Uebelstand dürfte sich herausstellen, daß das so intensive

[1] Also ähnliche wie Comacho (vgl. 1875 **217** 155 und *1876 **219** 238). Ein Gegenstück gewissermaßen zu diesen röhrenförmigen Elektromagneten findet sich in dem 1873 in Wien ausgestellten submarinen Relais von Siemens (vgl. Zeitschrift für Mathematik und Physik 1873 S. 437).

elektrische Licht die regelmäßigen grünen und rothen Laternen des Schiffes verschwinden läßt und leicht von andern Schiffen für das Licht eines Leuchtthurmes gehalten werden kann. (Nach der Revue industrielle, Juni 1876 S. 252.)

Eine unangenehme Eigenschaft der Schlackenwolle.

Wolpert (Deutsche Bauzeitung, 1876 S. 210) warnt vor Anwendung von Schlackenwolle zu Fußbodenfüllungen u. dgl., da dieselbe in der Regel Schwefelcalcium enthalte, welches bei Einwirkung von Feuchtigkeit Schwefelwasserstoff entwickelt. Hierdurch werden die Bleiweiß haltigen Anstriche der Fußböden, Täfelungen ꝛc. mißfarbig, und bei stärkerer Entwicklung von Schwefelwasserstoff die Bewohner der betreffenden Zimmer belästigt, ja selbst an ihrer Gesundheit geschädigt. Vor der Verwendung der Schlackenwolle zu Bauzwecken sollte dieselbe daher erst auf einen etwaigen Gehalt an Schwefelcalcium geprüft werden.

Orsat's Apparat zur Untersuchung der Rauchgase.

Der Apparat von Orsat (*1875 **217** 220) hat neuerdings (nach dem Journal für Gasbeleuchtung ꝛc., 1876 S. 297) eine nicht unwesentliche Verbesserung dadurch erfahren, daß er auch für die Bestimmung der in den Verbrennungsgasen enthaltenen Kohlenwasserstoffe benützt werden kann. Es ist diese Bestimmung insoferne von Wichtigkeit, als jene Gase bisher als Stickstoff gemessen wurden, der Gehalt an letzterm also zu hoch gefunden wurde, während gleichzeitig die Gegenwart dieser unverbrannten Gase, die einen Verlust an Brennmaterial durch unvollständige Verbrennung anzeigen, nicht bemerkt wurde. Der Apparat wird dadurch etwas complicirter und die Analyse erfordert etwas mehr Sorgfalt; immerhin ist jedoch die Ausführung leicht und die erhaltenen Resultate besonders bei Generatorgasen aus Steinkohlen, Braunkohlen ꝛc. sehr werthvoll. Der Apparat erhält zur Ausführung dieser Bestimmung noch einen Ansatz auf der rechten Seite des Meßrohres bei m (siehe die Abbildung in Bd. 217 S. 222) von dem Capillarrohr abzweigend. Ist Kohlensäure und Kohlenoxyd in der früher geschilderten Weise absorbirt, so wird der gemessene Rest mit bestimmten Mengen Wasserstoffgas und Luft gemischt und das Gasgemenge durch eine glühende Platinspirale nach einem, den Absorptionsgefäßen für Kohlensäure und Kohlenoxydgas ähnlichen, mit Wasser gefüllten Rohr geleitet. Beim Passiren der glühenden Röhre wird der zugesetzte Wasserstoff in der Luft verbrennen und gleichzeitig auch die Verbrennung der Kohlenwasserstoffe zu Kohlensäure und Wasser veranlassen. Bringt man nach dem Erkalten das Gas wieder rückwärts in die Meßröhre, so wird sich das Volum um den verschwundenen, zu Wasser verbundenen Sauerstoff und Wasserstoff vermindert, dagegen um die gebildete Kohlensäure vermehrt haben. Bestimmt man die Menge der Kohlensäure in der früher beschriebenen Weise, so erfährt man durch einfache Rechnung die Menge der vorhanden gewesenen Kohlenwasserstoffe und behält reinen Stickstoff zurück, dessen Menge nun richtig bestimmt werden kann.

Verhütung der Oxydation beim Härten von Stahl.

Um die Oxydation sehr kleiner, fein ausgearbeiteter Gegenstände aus Stahl beim Härten zu verhüten, soll man dieselben nach einem Vorschlage von Ph. Rust (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 127) mit Ferrocyankalium überziehen. Zu diesem Zweck werden 2 Th. feingepulverte Holzkohle und 1 Th. gelbes Blutlaugensalz mit einer Lösung von Tischlerleim zu einem dünnen Teig angemacht. Hiermit überzieht man die zu härtenden Gegenstände, indem man sie etwas erwärmt, eintaucht, trocknet, wieder eintaucht u. s. f., bis der Ueberzug etwa 2mm dick geworden ist. Man kann diese nun unmittelbar ins Kohlenfeuer bringen, glühen und dann härten.

Die organischen Keime in der Atmosphäre.

Im Alterthum und selbst noch im 17. Jahrhundert nahm man allgemein eine Urzeugung: Generatio spontanea oder aequivoca an; nicht allein sollten Maden und Ungeziefer von selbst aus Schmutz, Würmer aus kranken Eingeweiden entstehen, auch höhere Thiere wie Mäuse sollten auf künstlichem Wege erzeugt werden können. Der Italiener Francisco Redi war der Erste, welcher in seinen „Esperienze intorno alla generazione degli insetti" gegen die Urzeugung auftrat und das Entstehen der Maden in faulendem Fleische aus Eiern bewies. Er wurde dafür der Ketzerei angeklagt, weil Simson behauptet hat, daß in dem Aase eines Löwen ein Bienenschwarm entstanden sei. Nach Entdeckung der Infusorien durch Leuwenhök fanden sich neue Vertreter der Urzeugung. Needham (1745) kochte einen Aufguß, verschloß das Gefäß mit Mastix und fand nach einiger Zeit eine Infusorienwelt in demselben. Seine Versuche scheinen von entscheidendem Einfluß auf die Theorie der Organismenerzeugung von Buffon (1749) gewesen zu sein.

Der italienische Abbé Spallanzani (1765) wiederholte diese Versuche von Needham, erhitzte die verschlossenen Gefäße aber $^3/_4$ Stunden auf 100° und konnte später keine Organismen auffinden. Der französische Conditor Appert verwerthete diese Versuche, indem er Gemüse in Gefäße einschloß, erhitzte und so conservirte (appertisirte), ein Versuch, der bekanntlich beim Conserviren von Nahrungsmitteln unendlich oft und mit den besten Erfolgen wiederholt wird (vgl. S. 287). Diesen Ergebnissen wurde nun entgegengehalten, daß die organischen Stoffe durch das Erhitzen verändert werden, und daß namentlich, wie Gay-Lussac zeigte, die Luft in den Conservirungsgefäßen keinen Sauerstoff mehr enthalte, daß aber zur Entwicklung des Lebendigen aus todten organischen Stoffen Sauerstoff gehöre. Diese Ausrede wurde 1836 und 1837 von F. Schulze und Schwann dadurch widerlegt, daß keine Organismen erschienen, wenn den organischen Stoffen Luft zugeführt wurde, die zur Zerstörung der darin schwebenden Keime vorher durch glühende Glasröhren oder durch Schwefelsäure geleitet war. Aehnliche Versuche und mit gleichem Resultat wurden von Ure (1840 **75** 461) und Helmholtz ausgeführt. Schröder und Dusch (1854 **132** 295) zeigten dann, daß erhitzte organische Stoffe, zu denen man nur Luft zutreten ließ, die vorher durch einen Stöpsel von Baumwolle gegangen und dadurch von den Keimen befreit war, keine Organismen hervorbrachten. Pasteur vereinfachte diesen Versuch noch, indem er den Hals eines Kölbchens zu einer Röhre auszog und diese abwärts bog und durch Erhitzen der betreffenden Flüssigkeit die vorhandenen Keime zerstörte. Obgleich der Hals offen blieb, die atmosphärische Luft also ungehindert zutreten konnte, entwickelten sich keine Organismen. Wurde jedoch die Röhre abgebrochen, so traten bald Organismen auf und die Zersetzung begann. Das Krümmen des Flaschenhalses genügte also, die in der Luft schwebenden Keime zurückzuhalten.

Daß die atmosphärische Luft zahllose Keime enthält, vermuthete schon vor mehr als 2000 Jahren Anaxagoras, der Freund des Perikles; Ehrenberg (1848), Pasteur (1862 **165** 292), Tyndall u. A. haben dann durch zahlreiche Versuche das Vorhandensein dieser Keime bewiesen. Tichborne bestätigt, daß Staub von der Straße und aus bewohnten Räumen Gährungskeime und Bakterien enthält; Douglas Cuningham zeigt ähnliches von der Luft in Calcutta, und Crace-Calvert, daß namentlich in der Nähe von faulenden thierischen Stoffen die Luft sehr reich an Bakterien ist.

Später wurde die Urzeugung von Hartig, Nägeli, Bastian und von Onimus (1874 **213** 449) wieder von Neuem behauptet. Letzterer glaubt, daß Bakterien aus Blut und Eiweiß spontan entstehen können. Die Versuche von Crace-Calvert zeigen, daß Eiweiß auch in einer Sauerstoff-Atmosphäre unverändert bleibt und keine Organismen entwickelt werden, wenn nicht Keime derselben hinzutreten können, und Klebs bewies, daß das Blut gesunder Thiere keine Entwicklung niederer Organismen zeigt, wohl aber das von kranken Thieren (vgl. 1874 **212** 352).

A. de Bary, Cohn sowie die Versuche von Bastian, Frankland und Huxley zeigen hinreichend, wie leicht Irrthümer bei derartigen Beobachtungen unterlaufen können, daß namentlich sehr feine Glassplitterchen mit Braun'scher Bewegung sehr oft für Organismen angesehen werden, daß sorgfältig ausgeführte Versuche und Beobachtungen stets gegen jede spontane Entwicklung sprechen. (F. Fischer: Verwerthung der städtischen und Industrie-Abfallstoffe, S. 15.)

Die große Tragweite der Frage nach den in der Atmosphäre schwebenden Keimen in Bezug auf die Lehre der Urzeugung, wie auch in Bezug auf die Entstehung und Verhütung von Krankheiten und Fäulnißprocessen, Conservirung der Nahrungsmittel u. s. w. veranlaßte John Tyndall neuerdings (Naturforscher, 1876 S. 137) wieder eine große Anzahl von Versuchen anzustellen. Zum Aufsuchen der Keime in der Atmosphäre bediente er sich des concentrirten Lichtstrahles, der in einem dunkeln Raume alle auf seiner Bahn liegenden kleinsten Theilchen erleuchtet (1870 198 72). Er stellte sich nun eine Reihe von Holzkammern oder Kisten her, deren vordere Wand aus Glas bestand; an den beiden Seitenwänden befanden sich zwei correspondirende, mit Glas verschlossene Oeffnungen, und der Deckel enthielt in luftdichtem Verschluß eine Pipette, die frei beweglich war und das Innere des Kastens luftdicht verschloß, nebst zwei schmalen Glasröhren, welche mit der Atmosphäre communicirten und vielfach auf und nieder gebogen waren, während am Boden sich eine oder zwei Reihen von Oeffnungen befanden, in denen luftdicht die Probirgläschen enthalten waren, in welchen die Flüssigkeiten untersucht werden sollten.

Am 10. September wurde der erste derartige Kasten geschlossen; ein concentrirter Lichtstrahl wurde durch die Seiten desselben geschickt und zeigte, daß die Luft in demselben mit herumfliegenden Substanzen stark beladen war. Am 13. wurde die Luft wieder geprüft, aber von dem durchgehenden Lichtstrahl war keine Spur zu sehen. Dreitägiges Stillstehen genügte also, damit alle herumfliegenden Substanzen sich an den Boden und die Seiten setzten, wo sie von einer zu diesem Zwecke angebrachten Glycerinschicht festgehalten wurden. Nun wurden, ohne daß die Luft zum Innern Zutritt hatte, die Probirröhrchen mittels der Pipette gefüllt, ihr Inhalt 5 Minuten lang gekocht, und während des Abkühlens der Kammerluft die gebogenen Röhrchen mit Baumwolle verstopft, damit die rasch eindringende äußere Luft keine Keime mit hinein führen könne.

Als Flüssigkeiten wurden bei diesen Versuchen benützt: saure und alkalische Aufgüsse von Heu, Rüben, Thee, Kaffee, Hopfen, Urin und verschiedene Fleischsorten.

Das Resultat dieser Versuche war, daß, als diese Substanzen der gewöhnlichen Luft des Laboratoriums der Royal Institution bei einer Temperatur von 16 bis 21° exponirt waren, sie im Laufe von 2 bis 4 Tagen der Fäulniß anheimfielen. Die Zahl der Probirröhrchen, welche die Aufgüsse enthielten, stieg bis auf 600, aber nicht ein einziges entging der Fäulniß. Anderseits hat in keinem einzigen Falle die Luft, welche durch den prüfenden Lichtstrahl als staubfrei erkannt worden, selbst wenn sie auf Temperaturen zwischen 26 und 32° gebracht wurde, die geringste Fähigkeit gezeigt, lebende Bakterien zu erzeugen oder die mit denselben verbundenen Fäulnißerscheinungen. Die Fähigkeit, solches Leben in der atmosphärischen Luft zu entwickeln, und das Vermögen, das Licht zu zerstreuen, sind somit als untrennbar verbunden erwiesen.

Die einzige nothwendige Bedingung, um diese lang schlummernden Aufgüsse von lebenden Wesen wimmeln zu sehen, besteht in dem Zutritt der in der Luft herumfliegenden Substanzen. Nachdem die Aufgüsse 4 Monate lang so durchsichtig waren wie destillirtes Wasser, genügte das Oeffnen der hintern Thür des schützenden Kastens und der erfolgende Zutritt der mit dem Staub beladenen Luft, um in 3 Tagen die Aufgüsse faul und voll von Leben zu machen. Daß dieses Leben aus den mechanisch suspendirten Theilchen entsteht, ist somit durch den augenscheinlichen Beweis dargethan.

Mayer erklärt es schlechterdings unverständlich, wie alle die reich organisirten Formen unserer Erde entstanden sein sollen, wenn nicht durch elternlose Zeugung, daß man daher auf deductivem Wege zur Annahme einer generatio spontanea komme. (?) — Möge man nun mit Huxley annehmen, daß in den Vorzeiten unseres Planeten physische und chemische Vorbedingungen zur Urzeugung vorhanden waren, längst aber verloren seien, oder mit Thomson, daß die ersten Organismenkeime durch Meteore unserer Erde zugeführt sind, — soweit die Möglichkeit einer Urzeugung bei praktischen Fragen in Betracht kommt, muß sie entschieden verneint werden. Bakterien und Pilze entstehen ebensowenig ohne Keim wie Trichinen und Eingeweidewürmer. (Vgl. auch O. Brefeld: Methoden zur Untersuchung der Pilze, Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1875 S. 151.)

Ein Culturversuch mit Fichten in arsenhaltigem und bleihaltigem Boden.

Zur Prüfung der Frage, ob die Gifte des Hüttenrauches der Hüttenwerke zu Freiberg auch im Boden schädlich auf die Vegetation wirken könnten (vgl. 1876 220 88), wurden zwei jüngere Fichten mit dem Ballen ausgehoben und in einen Boden gesetzt, der für die eine Pflanze 0,1 Proc. arsenige Säure, für die andere 0,1 Proc. Bleioxyd enthielt.

Der Bleibaum behielt ein gesundes Aussehen; die ältesten Nadeln desselben hatten bei der Fällung das normale Alter von sieben Jahren erreicht. Beim Arsenikbaume vertrocknete der Wipfeltrieb, die Nadeln wurden gelb und starben ab; die ältesten erreichten nur das Alter von 4 Jahren. Nach der Untersuchung von Klien (Chemische Ackersmann, 1875 S. 248) enthielten Nadeln und Stamm nur Spuren, die Zweige 0,001 Proc. arsenige Säure. Die Nadeln des Bleibaumes enthielten kein Blei, der Stamm Spuren, die Zweige 0,0012 Proc. dieses Metalles.

Die Fichte kann also kleine Mengen arseniger Säure aus dem Boden aufnehmen, welche auf das Wachsthum des Baumes schädlich wirken. Blei scheint dagegen nicht nachtheilig zu sein.

Der Dampfkochtopf zum Conserviren.

Will man sich des Papin'schen Topfes als Conservator von Speiseresten u. dgl. bedienen, so wird nach A. Markl folgendermaßen verfahren. Der zu conservirende Artikel wird in den Topf gethan, der Deckel aufgesetzt und der Bügel fest verschraubt. Sobald der wässerige Theil des Inhaltes zu kochen beginnt, wird der am Deckel angebrachte Hahn auf einige Augenblicke geöffnet, damit die im Topfe enthaltene Luft durch den sich entwickelnden Dampf ausgetrieben wird, und der Topf sodann vom Feuer entfernt und an einem kühlen Ort aufbewahrt. Die Wasserdämpfe condensiren sich, und es entsteht, wenn der Deckel hermetisch schließt, ein luftleerer Raum, in welchem die aufbewahrten Speisen beliebig lange (ohne Veränderung) erhalten werden können. Will man dieselben wieder verwenden, so braucht man nur den Hahn zu öffnen, damit wieder Luft in den Topf eindringen kann und sodann den Bügel abzuschrauben und den Deckel abzunehmen. (Vgl. S. 285.)

Einschlagpapier für gefärbte Wolle.

Nach Reimann's Färberzeitung erhalten Färber, welche Wollen für Tapisserieartikel färben, öfters Waare zurück, welche nach dem Haspeln und Umhüllen mit weißem Papier auf dem Lager bunt wurde, d. h. an einzelnen Stellen hell erscheint, während sie sonst die ursprüngliche Farbe behielt. Natürlich wird dem Färber die Schuld zugeschrieben. Nähere Beobachtung hat nun aber gezeigt, daß dieser Uebelstand, welcher vorzüglich bei Anilinfarben und ganz besonders bei Magenta beobachtet wird, stets da zur Geltung kommt, wo das fragliche Garn mit weißem Papier in directe Berührung kommt. Dies führte auf die eigentliche Ursache des Buntwerdens. Die zu weißem Papier verwendeten Materialien, Lumpen, Stroh, Esparto ꝛc. werden einer starken Bleichung mit Chlor unterworfen. Wird letzteres in der Papierfabrikation nicht mit Antichlor entfernt, so sind in weißen Papieren stets Spuren (allerdings nur ganz geringe) von Chlor enthalten. Aber gerade gegen Chlor sind die Anilinfarben äußerst empfindlich, und daher kommt es, daß die auf Wolle fixirten Farben an allen Stellen schwächer werden, wo sie mit weißem Papier, also mit den Spuren des Chlors in Berührung kommen. Zur Vermeidung des Uebelstandes schlage man die Wolle nicht in weißes, sondern in blaues Papier ein, oder wähle überhaupt ein dunkles Papier. Blaues Papier empfiehlt sich deshalb, weil das zur Färbung desselben verwendete Ultramarin gegen Säure und Chlor sehr empfindlich ist, eine etwa vorhandene Spur davon durch diesen Farbstoff also schon abgestumpft würde.

Englisches Sohlleder.

In neuerer Zeit macht amerikanisches und englisches Sohlleder dem deutschen und österreichischen stark Concurrenz. Probus (Gerber, 1876 S. 491) berichtet nun,

daß das englische Sohlleder aus sehr starkem Kalkäscher enthaart und dann in Brühen gegerbt werde. Sowohl der starke Aescher, als die nachfolgende rasche Gerbung in sehr gerbstoffreichen Brühen bewirkt, daß das Leder zwar rasch gegerbt wird und durch und durch satt gegerbt erscheint, daß es aber doch dabei lose, weich, schwammig und undicht ist, so daß sich Jedermann scheuen würde, dieses Product, welches auch in diesem Zustande nur ein geringes Gewicht aufweist, zu Sohlen zu verwenden. Diesen Uebelständen muß natürlich abgeholfen werden, und das Land der großen Baumwollindustrie weiß sich mit denselben Mitteln der Appretur, durch welche den Baumwollstoffen und Leinen Steifheit und anscheinende Festigkeit beigebracht wird, auch bei Leder zu helfen. Diese verschiedenen Appreturmittel sind nun: Ordinäre Gummisorten, Kirchgummi, Dextrin, Glucose, Arrowroot, Gelose u. s. w. Durch diese Mittel erhält das Leder eine Steifheit, daß es eher bricht als sich biegt, sich mühsam schneiden läßt, wie dies sonst nur sehr ungare und halbrohe Leder zu thun pflegen, vor allem aber ein großes Gewicht. Diese Leder sehen nun in der That sehr verführerisch aus und vermögen selbst den Nichtlaien über deren wahren Werth zu täuschen. Wird das Leder aber in Wasser aufgeweicht und gehörig gewalkt, so löst sich das Appreturmittel und das ursprünglich lose, schwammige Leder bleibt zurück; der hierdurch entstehende Gewichtsverlust beträgt 30 Proc. und mehr.

Die Platinfarbe.

Die sogen. Pflug'sche Platinanstrichmasse, deren Name wahrscheinlich wegen des platingrauen Aussehens einer ihrer Sorten gewählt wurde, ist von Dr. Filsinger in Dresden untersucht worden. Die Platinanstrichmasse Nr. 15 besteht aus 35 Proc. Leinfirniß und 65 Proc. gelbem thonigen Eisenocker, Nr. 11 aus 36,8 Proc. Leinölfirniß und 63,2 Proc. Zinkweiß, Nr. 0 aus 26,7 Proc. Leinölfirniß und 73,3 Proc. thonigem Eisenocker mit Zinkstaub, Nr. 00 aus 22,7 Proc. Leinölfirniß und 74,3 Proc. thonigem Eisenocker mit mehr Zinkstaub. Andere als die erwähnten Bestandtheile enthalten die Farben nicht.

Darstellung von Platinschwarz.

Brunner (1858 **150** 376) schlug vor, eine verdünnte, mit Salzsäure angesäuerte Platinchloridlösung mit feinvertheiltem Eisen zu reduciren. Hempel (1858 **149** 444) versetzt die Lösung von Platinchlorid mit Eisenvitriol und Natronlauge, dann mit Salzsäure; das metallisch ausgeschiedene Platin bleibt als schwarzes Pulver zurück.

Nach Zdrawkowitch (Bulletin de la société chimique de Paris, 1876 t. 25 p. 198) wird eine Lösung von Platinchlorid ($PtCl_4$) in Glycerin beim Kochen rasch dunkelroth durch Reduction zu Platinchlorür ($PtCl_2$). Nach einigen Augenblicken bildet sich ein schwarzer Niederschlag von feinvertheiltem Platin, welcher nach dem Auswaschen und Trocknen ein mehr graues als schwarzes Pulver von geringer katalytischer Wirkung bildet.

Ein sehr wirksames Platinschwarz erhält man jedoch auf folgende Art. 15cc Glycerin von 25 bis 27° B. und 10cc Kalilauge von 1,08 spec. Gew. werden zum Sieden erhitzt. Man setzt nun tropfenweise 3 bis 5cc Platinchloridlösung zu, kocht noch einige Minuten, läßt den schwarzen Niederschlag absetzen, wäscht mit heißer Salzsäure und Wasser aus und trocknet. Wendet man mehr Kalilauge an, so beobachtet man oft die Bildung eines Platinspiegels, namentlich bei geringem Erwärmen der Flüssigkeit im Reagirrohr. F.

Berichtigungen. Der Preis der Fischer'schen Wasserstrahlpumpe (S. 136 Z. 17 v. o.) beträgt 17,50 M., mit Vacuummeter 30 M. (nicht 10 bez. 20 M.). — In der Miscelle „Herstellung des Ebonits" S. 187 Z. 5 v. u. ist zu lesen „1qc" statt „1qm".

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel VII.

(Fortsetzung von S. 205 dieses Bandes.)

11. Dampfmaschine mit automatischer Expansion von Hampson, Whitehill und Comp. in New-York.

(Fig. 1 und 2 [a/1].)

Die Dampfmaschinen sind unter allen Objecten der Maschinenhalle entschieden am schwächsten vertreten, und wenn wir interessante Novitäten nach dem Muster der prachtvollen Wiener Ausstellungsobjecte suchen wollten, wäre jede Mühe vergebens. Von fremden Ländern ist England nur durch eine recht veraltete Säulenmaschine mit Balancier, verticalem Cylinder und bekannter Anordnung der Corlißsteuerung und durch eine Robertson'sche Maschine (*1871 199 433), die zum Betrieb einer Vacuum-Luftpumpe dient, vertreten. Frankreich hat einige Locomobilen, Deutschland außer einer verunglückten rotirenden Maschine absolut nichts ausgestellt, und Belgien allein von allen europäischen Staaten steht durch zwei vortrefflich ausgeführte liegende Maschinen von Van den Kerchove in Gent würdig vertreten da. Von denselben ist die eine zweicylindrig mit der sogen. neuern Corlißsteuerung von 1867 (vgl. *1874 214 272), die zweite eincylindrig mit Rider-Steuerung (*1870 195 486. *1874 212 183); keine von beiden bietet Anlaß zu weitern Bemerkungen.

Wenn wir noch Canada erwähnen, welches eine recht nette liegende Maschine mit Expansionssteuerung und eine oscillirende Maschine der abenteuerlichsten Construction ausgestellt hat, so bleibt uns nur noch Amerika als Vertreter des Dampfmaschinenbaues auf der Weltausstellung übrig. Hier ist vor allem die Corliß-Company anzuführen, welche die große verticale Balanciermaschine aufgestellt hat, die als Hauptmotor zum Betrieb der Ausstellung dient, deren Beschreibung, sowie einiger andern Ausstellungsobjecte derselben Firma wir uns jedoch bis nach dem

Besuch ihrer Werkstätten in Providence aufsparen wollen. Außer diesen aber ist die Zahl interessanter amerikanischer Maschinen eine höchst beschränkte; viele in äußerst roher Ausführung mit unveränderlicher Steuerung und von etwa 50 stabilen Ausstellungsmaschinen kaum 20 mit variabler Expansion. Und wie die automatische Regulirung von manchen Köpfen aufgefaßt wird, geht in ergötzlicher Weise aus der vom Erfinder gelieferten Beschreibung einer gleichfalls ausgestellten Duplex-Auxiliary-Engine hervor, welche wir hier wörtlich nachfolgen lassen:

„Der rechte Cylinder (dieser zweicylindrigen liegenden Maschine) wirkt als Unterstützung für den linken, sobald die verlangte Arbeit mehr ist, als dieser allein bewältigen kann. Auf diese Weise braucht der rechtsseitige Cylinder (dessen Kolben aber fortwährend mitgeht!) keinen Dampf, außer wenn dies durch Vermehrung der Arbeit erforderlich ist, worauf der Dampfzutritt zu demselben durch den Regulator eröffnet wird."

In den Skizzen Fig. 1, 1a und 2 ist eine der wenigen rationell durchgeführten automatischen Expansionsregulirungen dargestellt, welche daher hier, wenn auch nicht als wesentlich neu, mit einigen Worten besprochen werden soll. Sie ist an einer Maschine von Hampson, Whitehill und Comp. in New-York angebracht, mit 406^{mm} Cylinderdurchmesser und 813^{mm} Hub, und ist von E. Penny im J. 1874 patentirt worden.

Die Dampfvertheilung findet durch einen Grundschieber, die feste Expansion durch einen Rückenschieber statt, welche beide von Excentern angetrieben werden. Auf diesem Rückenschieber, welcher gleichfalls mit durchgehenden Canälen, wie der Grundschieber, angeordnet ist, liegen zwei Platten, welche durch Zugstangen, die an den Enden eines doppelarmigen Hebels angreifen, mit einander verbunden sind. Der doppelarmige Hebel schwingt um einen fix gelagerten Zapfen und kann in der aus Figur 2 ersichtlichen Weise vom Regulator aus verdreht werden derart, daß bei wachsender Geschwindigkeit die Platten aus einander geschoben werden und bei verminderter Tourenzahl näher zusammen kommen. Dies hat denselben Effect auf den Expansionsschieber, wie die Veränderung der äußern Ueberdeckung bei einem einfachen Dampfschieber, so daß hierdurch in wirksamer Weise die Expansion erhöht, beziehungsweise vermindert wird. Der Regulator, dessen Zugstange durch die untere Wand des Schieberkastens geht und hier mit einem Katarakt verbunden ist, functionirt recht empfindlich, was durch die kleinen Dimensionen der Expansionsplatten, die als Rostschieber construirt sind, wesentlich erleichtert wird; von dem Einfluß, welchen die Bewegung des Expansionsschiebers auf die an denselben gepreßten Platten ausübt, ist der

Regulator vollkommen entlastet, da sich die hieraus folgende Bewegungstendenz der beiden Platten an den zwei Armen des Winkelhebels aufhebt.

12. Katzenstein's Metallpackung für Stopfbüchsen. (Fig. 3 [c/2].)

Diese Metallpackung besteht, wie aus Figur 3 ersichtlich, aus einer Anzahl doppelt- oder einfachconischer Metallringe[1], welche aus je zwei Theilen bestehend mit versetzten Stößen in die Stopfbüchse eingelegt werden. Auf den obersten Ring wird noch eine schwache Lage von gewöhnlicher Hanf- oder Asbestpackung aufgelegt und dann die Stopfbüchse mit den Schrauben mäßig angezogen. Die zweitheiligen Ringe sind aus einer eigenthümlichen Weißmetall-Legirung hergestellt, welche sich unter der keilartigen Wirkung der auf einander gepreßten conischen Theile fest an die Stange anlegt, ohne dieselbe anzugreifen. Die oberste Lage von Hanfpackung dient dazu, eine gewisse Elasticität zu geben und das in der Stopfbüchse gebildete Condensationswasser abzudichten, und muß zeitweise erneuert werden, während der Metallpackung selbst eine unbeschränkte Dauer zugesprochen wurde. Zahlreiche Belege von hervorragenden amerikanischen Firmen werden zur Erhärtung dieser Behauptung vorgelegt; gleichzeitig soll eine wesentliche Verminderung der Reibungsarbeit mit dieser Metallpackung erzielbar sein.

13. Schmierbüchse und Probirhahn von L. F. Smith in Philadelphia. (Fig. 4 bis 6 [c/1].)

Die hier zu beschreibenden Armaturen zeichnen sich durch eine ingeniöse Einfachheit aus.

Die Schmierbüchse ist zwar nicht neu, sondern nach R. Jacobi's System[2] aber mit Ventilen statt Hähnen oder Schrauben ausgeführt und in der amerikanischen Form in Figur 4 ersichtlich. Durch das Ventil A tritt der Dampf in das central aufsteigende, stellbare Röhrchen, condensirt im obern Theil der Schmierbüchse und verdrängt die entsprechende Menge Oel, welches durch A tropfenweise in den Cylinder gelangt. Um direct zu schmieren, dient das Ventil B, auf dessen Griffrädchen eine Eintheilung angebracht ist, nach welchem die Zahl der pro Minute in den Cylinder eintretenden Oeltropfen regulirt wird. Auf diese Weise kann das Oelgefäß zur Schmierung sowohl direct, als auch nach dem Condensationsprincip benützt werden.

[1] Metallpackungen mit conischen Ringen haben u. A. ausgeführt Fairlie *1871 **199** 6; Watteeu *1873 **208** 325.

[2] Vgl. *1861 **159** 248. *1863 **169** 16. *1870 **195** 388. ***197** 205. *1872 **205** 508.

Der Probirhahn (Fig. 5 und 6) besteht aus einem Rohre A, welches horizontal in die Kesselwand eingeschraubt wird und an seinem vordern Ende den Drehungspunkt für einen Hebel h bildet, welcher mit einem Gewichte g belastet ist und durch dasselbe gegen die vordere Oeffnung des Rohres A angepreßt wird. Die betreffende Fläche ist mit einem Kautschukstreifen bedeckt und erzielt damit den dichten Schluß der Austrittsöffnung des Probirhahnes. Zum Oeffnen desselben wird das Gewicht g emporgehoben, wie aus Figur 6 ersichtlich, worauf Dampf resp. Wasser aus dem Probirwechsel ausströmt und durch die eigenthümliche Gestalt des Hebels h nach unten abgelenkt wird, so daß der Arbeiter nicht beschädigt werden kann. Sobald der Kautschuk an der Dichtungsstelle abgenützt ist, hat man nur das an dem Hebel befindliche Kautschuckband b b etwas vorzuziehen, um einen frischen Theil desselben zum Verschluß der Oeffnung zu verwenden. Diese Probirwechsel sind besonders bemerkenswerth wegen ihres niedern Preises (2 Dollars = $7^1/_2$ M. pro Stück), wegen ihrer bequemen Reinigung und durch die einfache Art der Erneuerung der Abschlußdichtung.

14. Harrison's Sicherheitskessel. (Fig. 7 bis 11 [b/1].)

Unter den ausgestellten Dampfkesseln sind hauptsächlich die sogen. Sicherheitskessel verschiedener Systeme bemerkenswerth, deren Construction zwar durchaus auf bereits länger bekannten Principien beruht, die aber immerhin manche interessante Details aufweisen. Zu den hervorragendsten dieser Sicherheitskessel gehört Harrison's kugelförmiger Kessel, welcher in Figur 7 in der Seitenansicht, Fig. 8 bis 11 in verschiedenen Details dargestellt ist. Die „Sicherheit" wird hier dadurch erreicht, daß der ganze Kessel aus Elementen von je zwei oder vier gußeisernen Kugeln zusammengesetzt ist, welche bei einem Durchmesser von nur 200^{mm} nicht stärker als 6^{mm},5 zu sein brauchen, um den höchsten Pressungen zu widerstehen, so daß insoferne diese Kessel ihren Namen mit vollem Recht verdienen, um so mehr als selbst das Springen einer Kugel nicht die zerstörenden Folgen haben kann, als das Zerreißen einer Kesselplatte. Die Herstellung dieser Kugeln aus Gußeisen, welche von unserm europäischen Standpunkte aus als ein unüberwindliches Hinderniß gegen die Einführung solcher Kessel erscheint, wird hier im Gegentheile als ein wesentlicher Vorzug derselben gerühmt und hat ihnen eine weite Verbreitung verschafft, nachdem von der Ansicht ausgegangen wird, daß ein vorsichtig geleiteter und geprüfter Guß mindestens ebenso sicher ist, wie irgend ein System der Vernietung oder Schweißung, während anderseits das Gußeisen den zerstörenden Einflüssen des Wassers und der Heizgase entschie-

den besser widersteht als jedes andere Constructionsmaterial. Dagegen theilen die Harrison'schen Kugelkessel den Nachtheil aller Sicherheitskessel eines geringen Wassergehaltes und unverhältnißmäßig kleiner Verdampfungsoberfläche und sind speciell für die innere und äußere Reinigung der Kugelelemente noch unbequemer disponirt als die Sicherheitskessel mit geraden horizontal, vertical oder diagonal gestellten Röhren.

Die Gestalt der einzelnen Kugelelemente ist aus Figur 8 im Verticalschnitt und Figur 10 im Horizontalschnitt ersichtlich; es ist dabei zu bemerken, daß der Hals, welcher je zwei Kugeln mit einander verbindet, auf die doppelte Fleischstärke der Kugelwände verdickt ist ($^1/_2$ Zoll $= 13^{mm}$). Es geschah dies, nachdem zahlreiche Erfahrungen nachgewiesen hatten, daß hier der schwächste Punkt des Kessels liegt, und nachdem man vergeblich versucht hatte, denselben, statt durch Verdickung, mittels quergegossener Rippen zu verstärken.

Die Kugelelemente werden auffallenderweise nicht mit getrocknetem Kerne, sondern in zweitheiligen Formen vollständig aus nassem Formsand (green sand) eingeformt und so gegossen. Es wird auf diese Art ein außerordentlich regelmäßiger Guß erzielt, welcher allein die Anwendung so geringer Wandstärken möglich macht, während bei der Kerngießerei sowohl durch das Werfen des Kernes, als beim Einsetzen desselben immer größere oder geringere Ungenauigkeiten auftreten.

Die so gegossenen Kugeln werden in einer Schüttelvorrichtung, in welche sie mit kleinen eisernen Kugeln verpackt werden, vollständig blank geputzt[3], und die Enden in eigenen Specialmaschinen, welche den vollkommenen Parallelismus beider Seiten sichern, in einem Aufspannen ausgefräst, um die in Figur 11 vergrößert dargestellten Dichtungsflächen herzustellen. Dann wird eine beliebige Anzahl solcher Elemente in der aus Figur 7 ersichtlichen Weise zu einer Wand zusammengesetzt, oben und unten mit Kappen verschlossen (Fig. 8 und 9) und Eisenbolzen von $1^1/_8$ Zoll (29^{mm}) Durchmesser durchgezogen. Dieselben werden durch Verdrehung um 90^0 in zwei Nasen des untern Verschlußstückes festgehalten und über dem obern Verschlußstücke durch eine Mutter genügend angezogen, um alle Dichtungen zu schließen; bei Spannung über 850 Pfund (ca. 58^{at}) sollen sich diese Stangen genügend ausdehnen, um die Dichtungen zu öffnen und den Dampf entweichen zu lassen, und auf diese Art als Sicherheitsventil wirken. — Die äußerste der obern Verschlußkappen hat eine quergestellte Kugel angegossen, mittels welcher eine beliebige Zahl solcher Kugelwände zusammen verbunden werden können; durch ein

[3] Eine Scheuertrommel für Gußwaaren ist in diesem Journal, *1874 **213** 295 beschrieben.

aufgeschraubtes Ventil findet hier die Dampfentnahme statt. Ebenso sind an den untern Verschlußkappen die einzelnen Kugelwände mit einem gemeinsamen Speiserohr verbunden.

Der ganze Kessel ruht am obern Ende auf einem Querträger in der vordern Kesselmauer und außerdem auf einer Reihe von Kugelschalen c, welche auf der Feuerbrücke aufgesetzt sind. Die Anordnung des Wasserstandsglases und des Rostes sowie der Gang der Heizgase, welche durch einen Deflector d nach abwärts geleitet werden, ist aus Figur 7 klar ersichtlich; der in den obern Kugeln enthaltene Dampf ist hier der directen Einwirkung der Heizgase ausgesetzt und soll damit überhitzt werden.

Die Harrison'schen Kessel können von beliebiger Größe aus stets gleichartigen Kugelelementen (12 Kugeln für eine Pferdekraft) zusammengesetzt werden — ein Umstand, welcher bei keinem andern Kesselsysteme vorhanden ist und eine billige und gute Herstellung derselben in hohem Grade befördert.

15. Automatische Kesselspeisung, System Macabies. (Fig. 12 und 13 [c.d/1].)

Die von M. Macabies (20, rue de la Chapelle in Paris) ausgestellte, in einer ältern Anordnung in diesem Journal, *1872 206 337 bereits beschriebene Speisevorrichtung hat den Zweck, eine continuirliche und selbstthätige Speisung des Kessels hervorzubringen und gleichzeitig als Speisepumpe, Sicherheitsschwimmer und Wassermesser zu functioniren. Fig. 12 und 13 stellen die innere Einrichtung dieses Apparates dar, dessen Wirkungsweise wesentlich darin besteht, daß Kesseldampf direct auf das Speisewasser wirkt, um dasselbe in den Kessel einzuführen, und daß der Zufluß des Kesseldampfes je nach dem Wasserstand im Kessel rascher oder langsamer erfolgt und hierdurch die Geschwindigkeit der Speisung regulirt.

Das Gefäß A (Fig. 12) ist der Cylinder, in welchen das Speisewasser durch das Ventil s aus einem erhöhten Reservoir eintritt und durch den Speisekopf d in den Kessel gedrückt wird. C ist der Steuercylinder, in welchen der Kesseldampf durch die Oeffnung a einströmt (Fig. 13) und aus dem der gebrauchte Dampf durch die Oeffnung c entweicht, um zur Vorwärmung des Speisewassers benützt zu werden. Das bei a einmündende Dampfrohr ragt mit seinem andern Ende bis zur Linie des normalen Wasserstandes in den Kessel hinein, erhält somit nur so lange vollen Dampfzufluß, als dieser Wasserstand nicht überschritten ist, und regulirt damit die Speisung des Kessels.

Außer den Oeffnungen a und c besitzt der Steuercylinder C noch eine Oeffnung b, in Figur 12 punktirt, in Figur 13 im Schnitt angedeutet, welche durch den Canal b' und die Oeffnung o (Fig. 12) direct mit dem Pumpencylinder A communicirt und je nach der Stellung des in C befindlichen Steuerkolbens k k entweder frischen Dampf nach A einströmen oder den in A enthaltenen Dampf ausströmen läßt. Im letztern Falle tritt das im erhöhten Speisereservoir befindliche Wasser vermöge seines Ueberdruckes durch das Ventil s in den Cylinder A ein und erfüllt denselben bis zur Linie x x, worauf die Umstellung des Steuerschiebers k k erfolgt und wieder frischer Kesseldampf nach A eintritt. Der das Gefäß A abschließende Speisekopf d steht sodann auf beiden Seiten unter dem gleichen Drucke des Kesseldampfes und wird daher durch den Ueberdruck der in A enthaltenen Wassersäule geöffnet, so daß das Speisewasser in den Kessel einströmt, bis A zur Ebene y y herab entleert ist, worauf eine neuerliche Umstellung des Steuerschiebers erfolgt, der über A enthaltene Dampf entweicht und neues Wasser nachdrängt. Die Bewegung des Wassers in A bringt gleichzeitig einen Schwimmer B zum Auf- und Niedersteigen, welcher mit Hilfe des doppelarmigen Hebels l, der Zugstange m und des Winkelhebels n n (das Gewicht g an demselben dient zur Ausgleichung des Gestänges) ein Zählwerk z in Thätigkeit setzt, mittels dessen die Zahl der Auf- und Niedergänge des Schwimmers und damit das Volum des gespeisten Wassers bestimmt werden kann.

Es erübrigt somit nur die Beschreibung der Bewegung des Steuerschiebers; zu derselben wird gleichfalls die Bewegung des Schwimmers benützt, indem das kurze Ende des doppelarmigen Hebels l in einen kleinen Kolbenschieber eingreift, welcher dadurch abwechselnd nach oben oder unten geschoben wird, daß der Schwimmer B, welcher in seinen Mittellagen frei über die vom Hebel l herabhängende Stange gleitet, in seiner obersten Endstellung an den Anschlag e, in der untersten Stellung an den Anschlag f derselben anstößt und hierdurch den Hebel l während des letzten Stückes seines Weges mitnimmt. Befindet sich der von l bewegte Kolbenschieber in der Stellung der Figur 12, so tritt frischer Kesseldampf, welcher durch die Oeffnung h einströmt, in das untere Ende des Steuercylinders C ein und bewegt dadurch den Steuerkolben k k nach aufwärts, während gleichzeitig das obere Ende des Steuercylinders durch den kleinen Kolbenschieber mit dem Dampfausströmungscanal in Verbindung gebracht ist. Der Steuerkolben k k kommt daher aus der in Figur 12 und 13 gezeichneten Stellung in seine zweite Position, bei welcher die im mittlern Theile desselben befindliche Muschel (Fig. 13)

den vom Pumpencylinder A kommenden Canal b'b mit dem Dampfaustritt c verbindet und daher das Nachströmen von Wasser in A gestattet, bis der Schwimmer an den obern Anschlag e anstößt und den kleinen Kolbenschieber mittels des doppelarmigen Hebels l nach abwärts drückt. Dann öffnet der Kolbenschieber den obern Canal des Steuercylinders dem durch die Oeffnung h und eine Bohrung im Innern des Kolbenschiebers eintretenden Kesseldampfe und verbindet das untere Ende des Steuercylinders C mit dem Austritt. In Folge dessen bewegt sich der Steuerkolben wieder nach abwärts und gelangt in die Stellung der Figuren 12 und 13, bei welcher der bei a eintretende frische Dampf quer durch den Steuerkolben hindurch in den Canal bb' strömt und das in A enthaltene Wasser in den Kessel drückt.

Es ist sonach leicht, das regelmäßige Spiel dieses Apparates zu erkennen, der sich speciell dadurch empfiehlt, daß er vorgewärmtes Wasser von jeder Temperatur speisen kann und das in den Kessel eingepumpte Wasser in viel genauerer Weise registrirt, als dies bei gewöhnlichen Pumpen mit Anwendung eines Tourenzählers möglich ist, nachdem hier der Nutzeffect der Pumpe im hohen Grade mit dem Zustande der Kolbenliderungen variirt. Die einzelnen Theile des Apparates sind wohl disponirt und dürften kaum Störungen unterworfen sein; eine praktische Erprobung des Apparates von Macabies hat bis jetzt in der Ausstellung nicht stattgefunden. Für den Fall, als die Dispositionen einer Kesselanlage es nicht gestatten, das Speisereservoir oberhalb des Pumpencylinders A aufzustellen, soll der oben beschriebene Apparat durch eine einfache Modification gleichfalls angewendet werden können.

16. Joshua Heap's Mutterschneidmaschine.
(Fig. 14 und 15 [a/2].)

Die Figuren 14 und 15 stellen dieses nette Maschinchen dar, dessen Haupteigenthümlichkeit in der Gestalt des Schraubenbohrers bb besteht; derselbe ist nämlich nicht einseitig eingespannt, sondern hat an beiden Enden ein Vierkant angearbeitet, von denen das eine in dem Futter A, das andere in B eingespannt ist. Beide Einspannfutter A und B werden von der gemeinsamen Spindel ww angetrieben, welche mit zwei Fest- und Losscheiben versehen ist, um bei verschiedenen Bohrerdurchmesser nahezu gleiche Geschwindigkeiten zu erhalten.

Die Bedienung der Maschine ist eine äußerst einfache. Der Schraubenbohrer wird zunächst in dem Futter B eingespannt und auf das linke freie Ende des Bohrers drei oder mehr Muttern, je nach der Höhe derselben, aufgesteckt. Dann wird das Einspannfutter A nach rechts ge-

schoben, drückt dabei die Muttern gegen das Schneidgewinde an, bis die vorderste erfaßt und dadurch vorwärts geschoben wird. Bei dieser Verschiebung der Mutter dreht sich das freibewegliche Rad DD, dessen Kranz nach der Contour der Muttern ausgedreht ist, im Sinne des Pfeiles in Figur 14 und bringt dadurch successive von den übrigen aufgesteckten Muttern eine nach der andern zu dem Theile des Schraubenbohrers, auf welchem die Gewinde aufgeschnitten sind. Dabei rücken die fertigen Muttern nach rechts und drücken endlich das Futter B nach derselben Richtung fort, worauf der Arbeiter das Futter B mittels eines Hebels vollständig nach rechts zu verschieben und die geschnittenen Muttern herunter zu nehmen hat. Hierauf wird B wieder nach links über das Vierkant des Bohrers geschoben, dann das linke Einspannfutter A ausgelöst und frische Muttern aufgeschoben, so daß der Schraubenbohrer thatsächlich continuirlich arbeitet, was bis jetzt mit keiner Mutterschneidmaschine erreicht worden ist. Um dabei den Bohrer vor Erwärmung zu schützen, wird er von einer kleinen, in der Maschine angebrachten Pumpe continuirlich mit Schmiermaterial bespritzt, dessen Reservoir in dem Ständer der Maschine angebracht ist. Die Maschine schneidet Muttern von $^1/_4$ bis $^7/_8$ Zoll englisch (7 bis 23^{mm}), ist mit den entsprechenden Führungsscheiben D (Fig. 14a) für jede Sorte von Muttern versehen und soll 10 Groß viertelzöllige, $4^1/_2$ Groß fünfachtelzöllige und $3^1/_2$ Groß siebenachtelzöllige Muttern pro Stunde schneiden.

17. Feuerhydrant von H. Flower and Brothers. (Fig. 16 [d/1].)

An dem von der obengenannten Firma ausgestellten Hydranten ist außer der allgemeinen Anordnung speciell die Vorrichtung zum selbstthätigen Schluß der Hauptleitung bei Entfernung des Hydrantenrohres bemerkenswerth. Letzteres, in Figur 16 mit B bezeichnet, sitzt in einem Fuße A, welcher durch Muffenverbindung an die Hauptleitung angesetzt ist. Das Halsstück von A ist conisch ausgedreht, während das betreffende Ende des Hydrantenrohres B einen conischen Ansatz hat, um welchen in einer eisernen Form, welche genau wie der Hals von A ausgedreht ist, ein Mantel von Weißmetall gegossen ist. In Folge dessen wird die Verbindung zwischen A und B ohne weiteres Dichtungsmittel nur durch mäßiges Anziehen der Schrauben s bewerkstelligt, so daß das Hydrantenrohr bequem von oben eingesetzt, zum Schutze gegen Einfallen von Erde von einem Schutzrohre umgeben wird und somit keinerlei Schachtmauerung erfordert.

Am obern Ende befindet sich die Verschraubung für die Spritzen-

schläuche sowie das Vierkant der Ventilstange, durch welche das in Führungen gehaltene Absperrventil a gesenkt werden kann, um den Wasserzutritt zu eröffnen. Das Ventil a hat mittels der Mutter c einen Haken angeschraubt, welcher in der Stellung der Figur 16 ein zweites, gleichfalls gerade geführtes Ventil e mit dem erstern verbindet. Beim Oeffnen von a wird auch e nach abwärts bewegt und gestattet somit freien Wasseraustritt von A nach dem Steigrohr B; soll aber letzteres behufs Reparatur abgenommen werden, so läßt sich die Verbindung zwischen a und e lösen. Zu diesem Zwecke werden die Muttern der Schrauben s gelöst, das Rohr B wird etwas gelüftet und dann gedreht, bis eine weitere Drehung durch das Anschlagen der Bolzen s an die für sie ausgesparten Schlitze verhindert wird. Dann aber ist gleichzeitig der am Ventil a befestigte Mitnehmer in eine solche Stellung gekommen, daß er aus einem Schlitze des Ventiles e herausgenommen werden kann, worauf letzteres durch den Druck des Wassers nach aufwärts abgedichtet bleibt, während das Hydrantenrohr B herausgenommen und nach erfolgter Reparatur wieder in ähnlicher Weise eingesetzt werden kann.

Die Ausflußöffnung des Hydranten kann ursprünglich nach jeder beliebigen Richtung gestellt werden, weshalb die Schrauben s in einen losen Ring N befestigt sind; ist aber die Stellung des Auslaufstutzens fixirt, so muß der Ring N durch Klemmschrauben an A befestigt werden, damit die Schrauben s als Anschlag zur Begrenzung der Drehung des Steigrohres B dienen können.

Ein Ablaufventil, um das Hydrantenrohr nach Verschluß des Ventiles a zu entleeren und so vor der Gefahr des Einfrierens zu schützen, ist nicht vorhanden.

18. Eisenbahnwagenrad von Sax und Kear in Pittston, Pennsylvanien. (Fig. 17 und 18 [a.b/2].)

Diese Räder haben, wie sämmtliche amerikanische Eisenbahnräder, einen gußeisernen Radstern; statt daß sie aber, wie dies gewöhnlich geschieht, mit gehärtetem Tyre in Coquillen gegossen sind, oder einen Stahltyre warm aufgezogen haben, sind sie durch Schweißung mit dem Tyre verbunden und zwar, wie die ausgestellten Bruchproben zeigen, mit solcher Vollendung und Festigkeit, daß Gußeisen und Stahl thatsächlich nur einen Körper bilden, dessen zwei Bestandtheile zwar deutlich nach der dunklen Farbe des Gußeisens und der lichten Farbe des Stahls unterschieden sind, aber auf keine Weise von einander getrennt werden können.

Zur Herstellung dieser Räder wird zunächst der Stahltyre in dem aus Figur 18 ersichtlichen Querschnitt rein ausgedreht, hierauf auf Rothglühhitze angewärmt und in die vorbereitete Form für den gußeisernen Radstern eingelegt, in welche nun Gußeisen eingegossen und so lange flüssig erhalten wird, bis sich die Oberflächen der beiden Materialien mit einander verbinden. Das so hergestellte Rad muß noch einem sorgfältigen Ausglühproceß unterzogen werden, um alle falschen Spannungen zu entfernen, ist aber dann vollkommen verläßlich, wie dies durch zahlreiche Zeugnisse von Bahnen, bei welchen diese Räder seit 5 Jahren im Gebrauch sind, nachgewiesen ist.

Die Vortheile, welche durch Anwendung der Räder mit aufgeschweißtem Tyre erlangt werden, sind hauptsächlich darin zu suchen, daß einerseits weichere und nicht härtende Gußeisensorten zur Herstellung des Radsternes verwendet werden können, als dies bei Schalengußrädern möglich ist, während anderseits der Stahltyre, welcher mit dem gußeisernen Radkranz ein Stück bildet, aus härterm Material gewalzt werden und nahezu bis auf seine ganze Stärke abgedreht werden kann, so daß derartige Räder eine bedeutend größer Dauer besitzen.

19. Henderson's hydraulische Eisenbahnbremse.

(Fig. 19 bis 26 [b.c/3].)

Henderson's Bremse, fabricirt von der „Henderson Hydraulic Car Brake Company" in Philadelphia, bedient sich zum Andrücken der Bremsen des Wassers, welches in einer directwirkenden Pumpe auf der Locomotive mittels Dampfkraft comprimirt wird. Um die Gefahr des Einfrierens zu vermeiden, wird im Winter eine Mischung von je 50 Proc. Wasser und Glycerin angewendet, welche erst bei —31° zu frieren beginnt und somit in mittlern Breitegraden vollständig sicher ist. Nachdem dieselbe Flüssigkeit immer wieder gebraucht wird, so sind nur die kleinen, durch Undichtheiten entstehenden Verluste zu ersetzen, so daß durch den Gebrauch der erwähnten Mischung keine besondern Unkosten entstehen. Anderseits gestattet speciell die Verwendung von Wasser zur Krafttransmission die einfachste und effectivste Anordnung der Bremsen — ein Vorzug, welcher in hohem Grade zu Gunsten der Henderson'schen Bremse gegenüber andern continuirlichen Kraftbremsen spricht.

Auf der Ausstellung ist ein Wagenuntergestell mit zwei drehbaren Trucks ausgestellt, um die Anwendung der Henderson'schen Bremse an den gewöhnlichen amerikanischen Eisenbahnwaggons zu zeigen; die complete Ausrüstung des Zuges und der Locomotive ist auf der „West

Chester and Pennsylvania Railroad Company" zu sehen, wo die Bremse seit Mitte 1874 in Anwendung steht.

Figur 19 stellt die Anordnung der Pumpe an der Locomotive und die Bremse am Tender in der Ansicht dar, Figur 20 den Tender — oder ganz analog einen sonstigen Bahnwagen — im Grundrisse; Fig. 21 bis 26 zeigen Details der Pumpe, des Druckcylinders und der Kupplungen.

Wie aus Figur 19 ersichtlich ist, erfolgt die Compression des Wassers durch eine Pumpe P (Fig. 21), deren Dampfcylinder durch die Rohre a und b mit dem Gehäuse S des Steuerhahnes (Fig. 22) in Verbindung steht; letzteres ist an den Kessel angeschraubt und enthält einen vom Maschinenführer zu verstellenden Drehschieber s, durch den abwechselnd eines der beiden Rohre a oder b mit Kesseldampf gespeist werden kann, während das zweite mit der mittlern Ausblasöffnung communicirt. Der Pumpencylinder erhält mittels des Rohres c das Speisewasser aus dem Reservoir W des Tenders und steht am andern Ende durch das Rohr d mit der Druckleitung in Verbindung, welche sich, aus zwei Rohrsträngen r bestehend, unter dem ganzen Train erstreckt, indem die unter jedem Waggon angebrachten Röhren r (Fig. 20) an den Enden durch Kautschukschläuche mit einander verbunden werden, mittels der später zu beschreibenden, in Fig. 25 und 26 dargestellten Kupplung. Von der Röhre r endlich geht an jedem Wagenende ein Kautschukschlauch zu einem Bremscylinder t herab. Derselbe besteht, wie aus den Skizzen Fig. 20, 23 und 24 ersichtlich, aus einem direct an den Bremsbaum geschraubten Gußstück, über welches eine Kautschukplatte gelegt, ein Kolben auf dieselbe aufgesetzt und das Ganze mit einem Deckel verschlossen ist, in welchen der Hals des Kolbens Führung erhält. Mit diesem Kolben ist ein Bügel verbunden, von dem aus zwei Zugstangen zum zweiten Bremsbaum am andern Ende des Truckgestelles führen; wird somit in den mit Wasser gefüllten Röhren rr ein höherer Druck hervorgebracht, so haben Kolben und Bremscylinder die Tendenz aus einander zu gehen und drücken so die Bremsklötze der beiden Bremsbäume mit gleichmäßiger Kraft an die Räder. Wird dann der Pumpenkolben zurückgezogen, so entweicht das Wasser aus den Bremscylindern, Cylinder und Kolben werden durch den Luftdruck wieder zusammen gedrückt, und die Bremsklötze verlassen die Räder. Es erfolgt somit die Bremsung des ganzen Zuges mit einem einzigen Handgriffe des Führers, indem derselbe den Hebel des Drehschiebers s (Fig. 22) nach rückwärts zieht; durch Vorwärtsbewegung dieses Hebels werden die Bremsen wieder außer Thätigkeit gesetzt. Hierdurch wird jede weitere Steuerung der Pumpe entbehrlich gemacht,

während bei Luftbremsen bekanntlich eine selbststeuernde Pumpe und ein kostspieliges Druckreservoir unbedingt erforderlich sind.

Die bei der Pennsylvania-Eisenbahn angewendeten Pumpencylinder haben, bei ca. 200mm Bremscylinder-Durchmesser und 10mm Hub der Bremsklötze, einen Durchmesser von 250mm und 300mm Hub; der Durchmesser des Dampfcylinders ist bei den geringen Dampfspannungen der amerikanischen Locomotiven (durchschnittlich nur 8at) etwas größer wie der des Pumpencylinders, um den gewünschten Maximaldruck von 12at im Bremscylinder zu erhalten. In der Endstellung der Figur 21 gestattet der Pumpenkolben den Eintritt von Speisewasser aus dem Reservoir W mittels der Leitung c, um den Verlust durch etwaige Undichtheiten der Leitung zu ersetzen; ebenso ist hinter dem Kolben eine Verbindung zum Reservoir eröffnet, um das durch die Kolbendichtung dringende Wasser in das Reservoir W zurückzuführen. Um die Ausrüstung der Locomotive zu vervollständigen, ist noch ein Wasserdruck-Manometer vor dem Führerstand angebracht, sowie bei manchen Locomotiven eine nach Art der Kniehebelpressen wirkende und mit zwei eigenen Bremscylindern versehene Bremse für die Treibräder.

Die Kupplung zur Verbindung der in den einzelnen Waggons befindlichen Rohrstränge r besteht aus einer am Ende eines Kautschukschlauches angebrachten Hülse m m (Fig. 25 und 26) und einer Büchse n, welche in m mit einem Kautschukringe abgedichtet ist, und durch die in m eingelegte Spiralfeder stets nach auswärts gedrückt wird. Unter dem Einflusse dieser Feder schiebt sich n in der Hülse m nach auswärts, bis es an das unverschieblich gehaltene Ventil v anstößt, durch dasselbe an weiterm Vordringen gehindert wird und einen wasserdichten Abschluß herstellt. Beim Zusammendrücken zweier Kupplungen an den mit Kautschuk armirten Endflächen der Büchsen n weichen dieselben zurück, öffnen damit das Ventil, bis endlich zwei an jeder Hülse m befestigte Federn f über entsprechende Vorsprünge an der andern Hülse einklinken, worauf die Ringe l über die Federn f geschoben werden, so daß die Kupplung geschlossen bleibt und die Abdichtung durch die Kautschukflächen unter dem Einflusse der Spiralfedern erhalten wird. Die Ringe l sind durch kurze Ketten mit dem Wagengestell verbunden, so daß sie beim Reißen einer Wagenkupplung früher von den Federn f abgezogen werden, ehe ein Zug auf die Kupplung selbst ausgeübt wird; nach Entfernung der Ringe löst sich dann die Kupplung selbst ohne jeden Widerstand durch den Zug auf, die Büchse n schnellt vor, schließt das Ventil v und die mit der Maschine verbundene Leitung bleibt functionsfähig.

Beim Zusammenstellen eines Zuges werden die Kupplungen des

letzten Wagens mit einander verbunden, und die Leitung wird durch das in Fig. 19 und 20 ersichtliche Rohr g aus dem Reservoir W nachgefüllt; um die Luftblasen auszutreiben, wird der Dreiweghahn q, der gewöhnlich die Stellung der Figur 20 inne hat, um 90° nach links gedreht, so daß er mit dem in W einmündenden Rohre h communicirt, und hierauf mit einem Hub der Pumpe das Wasser durch die Leitung getrieben.

Die nach dem hier beschriebenen Systeme hergestellte Ausrüstung einer Locomotive sammt Tender kostet nach Angabe des Hrn. Henderson 240 Dollars (etwa 900 M.); die Ausrüstung eines amerikanischen Wagens mit zwei Trucks 85 Dollars (etwa 315 M.) — Anschaffungspreise, welche im Verhältnisse zu andern continuirlichen Bremsen mäßig sind. Es wird dies durch die einfache Anordnung und billige Herstellung der einzelnen Theile (an den Bremscylindern findet außer dem Bohren der Löcher keine weitere Bearbeitung des rohen Gusses statt) ermöglicht, und aus denselben Gründen ist auch zu erwarten, daß die Bremse in der praktischen Anwendung solid und verläßlich ist, wie dies durch die Erfahrungen der obengenannten Pennsylvania-Eisenbahn durchaus bestätigt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Crohn's Expansionssteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [b.c/4].

Beschreibung.[1] Der Grundschieber A dieser Steuerung (Fig. 27 bis 33) hat die bekannte Form wie bei Meyer's Expansionsvorrichtung. Die Dampfcanäle münden am obern Spiegel in zwei symmetrisch angeordneten Spalten. Auf dem Rücken des Vertheilungsschiebers schleift dampfdicht die mit Spalten versehene Expansionsplatte M (Fig. 27), deren Stege jenen des Grundschiebers entsprechen und eine geringere Breite aufweisen. Außer der Umsteuerungscoulisse B ist noch eine Expansionscoulisse C vorhanden, welche mittels einer Reversirvorrichtung gehoben und gesenkt werden kann und durch ein Schleifstück die Führung der Expansionsschieberstange besorgt. Das Ende D der Expansionscoulisse C erhält durch die rückgelegte, am Schleifstück der Umsteuerungscoulisse eingehängte Führungsstange F und die Schubstange G die jeweilige Bewegung

[1] Nach Engineer, Mai 1876 S. 394; Engineering, Juni 1876 S. 516.

des Vertheilungsschiebers. Wird daher die Expansionscoulisse gesenkt, so gelangt das Ende D auf die Schieberplatte M zur Wirkung, und es verfolgen beide Schieber A und M eine gemeinsame, durch die Einstellung des Umsteuerungsschleifklotzes bedingte Bewegung. Die Expansionsvorrichtung ist nun ganz ausgeschaltet, ohne einen Reibungswiderstand zu verursachen, und die Maschine empfängt die durch den Grundschieber zulässige volle Füllung.

Das Ende E der Expansionscoulisse wird durch ein voreilend aufgekeiltes Excenter H geführt. Wird die Expansionscoulisse gehoben, bis das Ende E den Schleifklotz erfaßt, so wird die Schieberplatte M durch das voreilende Expansionsexcenter H bewegt und am Spiegel KL ein vorzeitiges Abschneiden des Arbeitsdampfes hervorgerufen. Die Vorrichtung führt nun eine Expansion herbei, welche durch ein Verstellen der Coulisse C variabel und wobei der Füllungsgrad um so größer wird, je näher das Schleifstück an das Ende D rückt.

Wenn eine solche Expansionsvorrichtung für beide Bewegungssinne gleichmäßig wirken soll, so mag die aus Figur 30 ersichtliche Aufkeilung der Excenter gewählt werden, wobei OK die Kolbenkurbel, OV das Vorwärts-, OR das Rückwärts-, OE das Expansionsexcenter bedeuten.

Eine sichere Führung des Gelenkes der Stangen F und G, welches in der praktischen Ausführung als sicher und dauerhaft anempfohlen werden kann, ist in Figur 31 veranschaulicht. Die rückgelegte Stange F trägt eine kreisrunde Scheibe, welche in einem entsprechend geformten Schlitz die Maschinenachse umfaßt, so daß die bedingte hin und her gehende Bewegung gestattet ist. Die Schubstange G umgreift diese transversal schwingende Scheibe mit einem Band. — Es dürfte keiner Schwierigkeit begegnen, die Schieberanordung erforderlichen Falles zu entlasten, ohne die gleitenden Flächen unnöthig zu vermehren.

Wirkungsweise und Diagramm. Die Expansionsvorrichtung kennzeichnet sich nach Schmidt als solche mit „Spaltschieber nach dem Einkammersystem" (Spaltschieber auf dem Rücken des Vertheilungsschiebers); das Diagramm der bewirkten Dampfvertheilung kann nach den Zeuner'schen Theorien verzeichnet werden und gestattet einen genauen Einblick in die Wirkungsweise und den Werth dieses Mechanismus als variable Expansionsvorrichtung.

Trägt man sich in Figur 32 $OD = r$ und $OE = r'$ (den Excentricitäten unter den Voreilungswinkeln $YOD = \delta$ und $YOE = \delta'$) auf, so stellen die über OD und OE als Durchmesser verzeichneten Kreise die Gesetze der absoluten Bewegung der beiden Enden D und E der Expansionscoulisse auf die bekannte Weise dar, wenn die Umsteue-

rungscoulisse ganz eingelegt wurde, so daß das Vorwärtsexcenter OD vollkommen seinen Hub auf den Schieber überträgt.[2] Die Bewegungsgesetze für Mittelstellungen des Schleifklotzes der Expansionscoulisse können gleichfalls durch Kreise dargestellt werden, deren Durchmesser OC, OB, OA (Fig. 32) durch Rechnung bestimmt werden können (Zeuner: Schiebersteuerungen S. 71), wobei gleiche Excentricitäten vorausgesetzt werden müssen. Zum bessern Verständniß mag man das Achsensystem um so viel verlegt denken, daß die OX-Achse den Winkel DOE der Excentricitäten halbirt. Zum Entwurfe oder zur Untersuchung von solchen Steuerungen ist ein Rechnen der Werthe für a und b der Mittellstellungen überflüssig, oder wenigstens nicht unbedingt erforderlich, indem die Centralcurve mit genügender Genauigkeit durch einen Kreis versetzt werden kann, welcher durch die Punkte D, E und den Scheitel der Parabel führt.

Diese über OA, OB ... OD verzeichneten Kreise veranschaulichen aber nur die absolute Bewegung des Expansionsschiebers, während für die Dampfvertheilung nur die relative Bewegung beider Platten maßgebend ist. Das Gesetz der relativen Bewegung der beiden Schieber A und M wird nach dem Satz des Parallelogrammes der Excentricitäten als Kreis dargestellt. Man findet dessen Durchmesser OF gleich und parallel DE für die äußerste Stellung in E und auf ähnliche Weise in Oa, Ob, Oc ... für die gewählten Mittelstellungen.

Verzeichnet man mit $OL = e'$ Figur 27 (negative äußere Ueberdeckung) und in der Entfernung a_0 (Canalbreite) concentrische Kreise, so beantwortet die erhaltene Figur alle einschlägigen Fragen. Der Expansionsschieber hält in der Mittelstellung den Zuströmungscanal offen und arbeitet nur mit einer Kante, weshalb die horizontal schraffirte Fläche die Eröffnung des Dampfweges am Spiegel KL für die Stellung des Expansionsschleifklotzes in A (dritte Expansionsstufe) darstellt. Der Beginn der Expansion tritt bei der Kurbelstellung OL, für die vierte Stufe bei OM ein. Bei dieser Stellung des Schleifklotzes in B ist zugleich die Grenze der nutzbringenden Anwendung der Expansionsvorrichtung zu erkennen, indem über diese hinaus ein der Dampfökonomie abträgliches Nacheinströmen oder zweckloses Drosseln des Arbeitsdampfes eintritt, weshalb die Coulisse über B hinaus nicht mehr verwendet werden soll. Es wird dann vortheilhafter sein, die Expansion ganz auszu-

[2] Für Zwischenstellungen des Umsteuerungsschleifklotzes braucht es keiner weitern Erklärung, wie der Kreis über OD durch den der relativen Stellung des Schleifklotzes entsprechenden Kreis ersetzt werden könnte. Für den Fall, als eine Expansionsvorrichtung angebracht ist, kann wohl mit Bestimmtheit angenommen werden, daß die Coulisse der Umsteuerung nicht zum Expandiren verwendet wird.

hängen und durch Drosseln mit dem Absperrventil die gewünschte Tourenzahl zu erreichen.

Wie dem mit ungünstigen Annahmen verzeichneten Diagramme Figur 32 entnommen werden kann, erfolgt das Abschneiden bei den geringern Füllungen sehr rasch und präcis, während bei größern Füllungsgraden ein mehr schleichendes Absperren des Dampfweges erfolgt. Die geringste erreichbare Füllung wird bei den gewählten Daten bei der Kurbelstellung OK stattfinden.

Nach einer andern (im Engineering veröffentlichten) Notiz scheint man das in Figur 29 dargestellte Schieberprofil anzuwenden. Der Dampfweg ist gleichfalls bei der Mittelstellung des Expansionsschiebers geöffnet und wird erst bei einer Verschiebung der Platte geschlossen. Bei diesem Profile arbeitet der Expansionsschieber mit beiden Kanten und sperrt daher bei seinem Ausschube nach F_1 (Fig. 33) gleichfalls den Dampfweg ab, weshalb für die Einströmung am Spiegel KL die in Figur 33 horizontal schraffirten Flächen gelten, und zwar die Fläche rechts für die Kolbenbewegung von links nach rechts und die Fläche links für den Rücklauf des Kolbens, während die horizontal schraffirte Fläche im Diagramm Figur 31 nur für eine Kolbenbewegung gilt. Die in Figur 28 dargestellte äußere Steuerung arbeitet demnach mit den beiden in Fig. 27 und 29 skizzirten Schieberprofilen theoretisch gleich richtig, und Referent möchte der praktischen Ausführung, der geringern Reibungswiderstände wegen das Schieberprofil Figur 27 empfehlen.

Unterziehen wir die beschriebene Steuerung einer nähern Kritik, so zeigt in Figur 33 die Kurbelstellung OM die gefährliche Stelle für eine Nacheinströmung, wonach sich die zulässige günstige Maximalfüllung bestimmt. Die Minimalfüllung findet bei der vollen Auslage der Expansionscoulisse bei OL statt. Eine genaue Betrachtung der entwickelten Diagramme wird zeigen, daß eine Einhängung des Vorwärts- und Expansionsexcenters G und R mit offenen Stangen Platz greifen muß, indem sodann eine größere Veränderlichkeit des Füllungsgrades ermöglicht wird, weil eine Nacheinströmung später zu befürchten steht und der Expansionsgrad genauer eingestellt werden kann.

Weiters wird ersichtlich, daß ein um so geringerer Füllungsgrad bei geringerer Veränderlichkeit erreicht werden kann, je kleiner die negative äußere Ueberdeckung e_1 (Fig. 27) des Expansionsschiebers gewählt wird, wobei zu bemerken ist, daß die Stegbreite des Rostschiebers M um einige Millimeter breiter gehalten werden muß als die Strecke FG des Diagrammes Figur 33 anzeigt, um ein Durchsickern des Dampfes zu verhüten. Es ist eine um so größere Veränderlichkeit des Füllungsgra-

des zu erwarten, je größer der relative Voreilungswinkel DOE bestimmt wird.

Im Allgemeinen functionirt Crohn's Steuerung theoretisch ebenso richtig als irgend eine durch Excenter bewegte Schiebersteuerung und weist hierbei den Vortheil auf, daß der Mechanismus um so geringere Reibungswiderstände verursacht und minderer Abnützung ausgesetzt ist, je größere Füllungen gegeben werden, weil die relative Bewegung beider Schieberplatten dann kleiner wird. Die Variabilität des Füllungsgrades nach der vorgeführten Anordnung kann mit 30 Proc. Cylinderfüllung angenommen werden, wobei erwähnt werden muß, daß für die Versuchsdiagramme Figur 32 und 33 ungünstigere Angaben gewählt wurden, um auf die auftretenden Uebelstände des schleichenden Abschlusses und der Nacheinströmung aufmerksam zu machen.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß eine Vereinfachung des Mechanismus erreicht werden kann, indem man das Rückwärtsexcenter zur Führung der Expansionsplatte verwendet, so daß eigentlich nur zwei Excenter erforderlich sind. Die Anordnung wäre dann folgende: Eine Coulisse mit zwei bogenförmigen Gleitbahnen wird wie gebräuchlich durch die beiden Umsteuerungsexcenter bewegt. In einer Gleitbahn wird nach Gooch's Anwendung das Schleifstück des Grundschiebers verstellt, während die zweite Gleitbahn der gleichen Coulisse nach derselben Anordnung das Schleifstück der Expansionsschieberplatte führt. Dabei wäre für den Vorwärtsgang das Rückwärtsexcenter und umgekehrt für den Rückwärtsgang das Vorwärtsexcenter zur Führung des Expansionsschiebers berufen. Die derart herbeigeführte Dampfvertheilung kann durch das Diagramm versinnlicht werden, indem man den Voreilungswinkel YOE des Expansionsexcenters gleich $180 - \delta$ macht, wobei natürlich ein entsprechendes δ gewählt werden muß. V. H. Sirk.

Kohlenconsum einer Dampfmaschinen-Anlage; von Ingenieur C. Ludwik.

Im Vorjahre lieferte die Maschinenfabrik von Bolzano, Tedesco und Comp. in Schlan (Böhmen) an die Kunstmühle von G. Hannak in Brandeis a. d. Adler eine Dampfmaschinenanlage mit der Garantie, daß dieselbe bei einer Leistung von etwa 50^e effectiv und bei einer Kesselspannung von 5^{at} Ueberdruck nicht mehr als 2^k Waldenburger Kohle pro Stunde und Indicatorpferd consumire. Es sollte

nun durch einen genauen Versuch festgestellt werden, ob diese Vertragsbestimmung erfüllt sei; derselbe fand unter Leitung von Prof. Gustav Schmidt und unter Theilnahme mehrerer Fachmänner mit nachstehend verzeichneten Resultaten statt.

Die untersuchte Dampfmaschine ist eine einfache, horizontale Eincylindermaschine mit Condensation und variabler, vom Regulator abhängiger Schleppschiebersteuerung (Farcot'sche Schieber). Der Dampfcylinder hat keinen Dampfmantel; sein Cylinderdurchmesser beträgt 460mm, der Kolbenhub 1m; bei normalem Gang macht die Kurbelwelle 50 Touren pro Minute, was einer mittlern Kolbengeschwindigkeit von 1m,66 entspricht.

Die Uebertragung auf die Transmission der Mühle geschieht mittels eines auf der Schwungradwelle sitzenden Rades, welches in ein solches auf der Haupttransmission eingreift.

Der Dampfzutritt vom Kesselhause erfolgt zunächst durch eine ca. 25m lange Rohrleitung. Die Dampferzeugung findet in zwei sogen. Dreirohrkesseln (*1874 213 374) statt; die beiden Oberkessel haben bei je einem Durchmesser von 800mm 7600mm Länge, der Unterkessel ist nach der Disposition des Kesselhauses, welche ein Tiefgehen (des Wassers wegen) nicht gestattet, seitlich angeordnet und hat die gleichen Dimensionen wie die Oberkessel. Die Heizfläche jedes der beiden Kessel ist 42qm. Concessionirt sind dieselben auf 5at,25 Ueberdruck. Die abziehenden Gase entweichen durch einen Schornstein, welcher einen oben und unten gleichen Durchmesser von 1m hat. Die Verbrennung geschieht auf Bolzano-Rosten und hat jeder der beiden Kessel einen solchen von 1m,6 Länge und 1m,1 Breite, also eine Rostfläche von 1qm,76. Als Brennmaterial wurde gute Waldenburger Stückkohle verwendet, welche 6 Proc. Aschenrückstand gab.

Die zur Abnahme der Curven bestimmten Indicatoren waren dreierlei Art und zwar von Elliot, von Schäffer und Budenberg und von C. Kraft in Wien. Zwei Instrumente waren stets auf beiden Seiten des Cylinders angebracht, so daß gleichzeitig Diagramme vor und hinter dem Kolben aufgenommen wurden. Die Indicatoren wurden zur Controle zeitweise unter einander gewechselt. Die Tourenzahl wurde durch einen Tourenzähler bestimmt, und übrigens durch häufiges Tourenzählen der Gang der Maschine controlirt. Der Kohlenverbrauch wurde durch genaue Wägung der Kohle und stete Beaufsichtigung des Heizers controlirt. Die Asche und Verbrennungsrückstände wurden nach Beendigung des Versuches gleichfalls gewogen. Die Rückstände zeugten von bester Verbrennung. Die Ablesung des Dampfdruckes im Kessel geschah mittels

des gewöhnlichen Betriebsmanometers und wurde durch ein Controlmanometer controlirt. Bei der Probe wurde nur ein Kessel geheizt.

Es wurden nun zwei Versuche vorgenommen; bei beiden war man bemüht, einen möglichst genauen Mittelwerth für die indicirte Arbeitsleistung der Maschine zu erhalten, und wurde Sorge getragen, daß die Schwankungen in der Arbeit möglichst geringe waren. An der Dampfmaschine wurde der Regulator außer Verbindung mit der Expansionsvorrichtung gesetzt und der nunmehr constante Füllungsgrad so gewählt, daß beim ersten Versuch etwa 65 indicirte Pferdestärken, beim zweiten Versuche aber nahezu die Maximalleistung resultirte. Es wurden von je 15 zu 15 Minuten Diagramme abgenommen und die sämmtlichen so erhaltenen Curven zur Berechnung eines Mittelwerthes benützt. Der mittlere Druck beim ersten Versuch berechnet sich mit $1^{at},818$, beim zweiten Versuch mit $2^{at},156$.

Aus dem Kolbendurchmesser von 460^{mm} ergibt sich mit Berücksichtigung des Kolbenstangenquerschnittes eine wirksame Kolbenfläche von 1634^{qc} und sonach die indicirte Pferdestärke $N_i = 0{,}726\,n\,p$, wo n die Tourenzahl und p die mittlere Spannung in Atmosphären ist. Die Durchschnitts-Tourenzahl bei beiden Versuchen ergab sich mit 49.

Beim ersten Versuch ergab sich sonach $N_i = 0{,}726 \times 49 \times 1{,}818 = 64^{e},67$. Während dieses Versuches wurden pro Stunde $111^{k},11$ Kohlen verfeuert. Der Kohlenverbrauch beim ersten Versuch ergab sich sonach pro indicirte Pferdestärke und Stunde mit $1^{k},719$.

Beim zweiten Versuch ergab sich ein noch günstigerer Kohlenconsum; hier ist $N_i = 0{,}726 \times 49 \times 2{,}156 = 76^{e},70$ bei einem Kohlenconsum von $112^{k},5$ pro Stunde, also pro Pferdestärke und Stunde $112{,}5 : 76{,}7 = 1^{k},466$. Die zweite Leistung war die maximale, welche sich mit einem Kessel erzielen ließ. Es stellte sich hierbei das Verhältniß der Heizfläche derart, daß sich pro Indicatorpferd blos $0^{qm},55$ Heizfläche ergaben.

Es wurde auch die für den Leerlauf der Maschine erforderliche Dampfarbeit gemessen, indem das früher erwähnte Vorgelege ausgerückt wurde. Die Tourenzahl wurde hierbei ebenfalls auf 49 erhalten, und mehrere Diagramme aufgenommen, welche einen Durchschnittsmitteldruck von $0^{at},173$ und dem entsprechend eine Leergangsarbeit von $6^{e},15$ ergaben.

Um nun annähernd die effective Pferdestärke zu berechnen, sei die zusätzliche Reibung mit 10 Proc. der Nutzspannung angenommen, und ergibt der erste Versuch $N_e = \frac{64{,}67 - 6{,}15}{1{,}1} = 53^{e},2$ und der zweite

Versuch $N_e = \frac{76{,}70 - 6{,}15}{1{,}1} = 64^e{,}1$; es würde sonach die Maschine mit einem Nutzeffect von etwa 84 Proc. arbeiten.

Erwähnenswerth wäre noch, daß die Steuerung noch einen Füllungsgrad gestattet, aus welchem ein mittlerer Druck von $2^{at},5$ und daher bei 50 Touren: $N_i = 0{,}726 \times 50 \times 2{,}5 = 90^e{,}75$ und N_e etwa mit 75^e resultirt.

Die Maschine war übrigens schon Monate vor dem Versuche in Betrieb und entsprechen die Resultate desselben vollständig jenen der Probe. (Nach den Technischen Blättern, 1876 S. 29.)

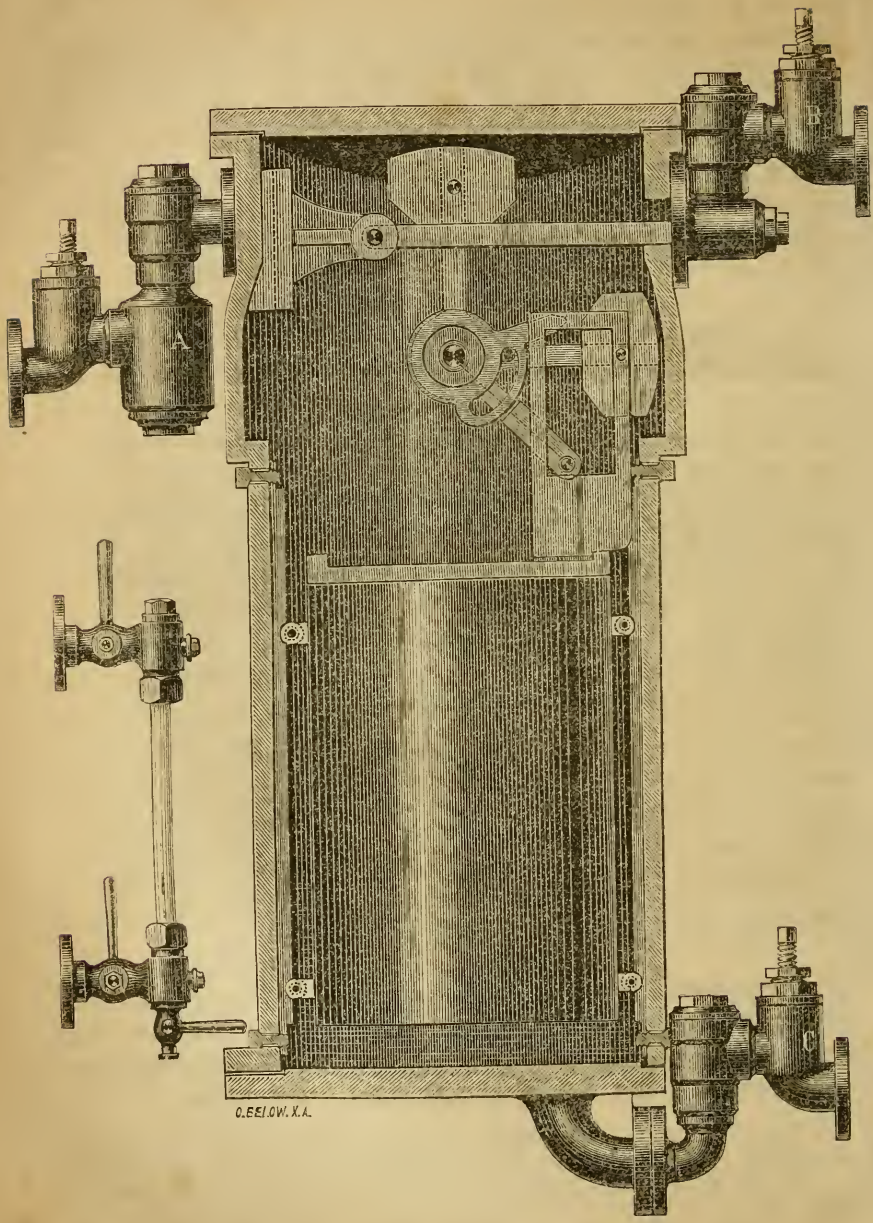
Laporte-Motz'scher Condensationsapparat für Dampfcentralheizungen.

Mit einer Abbildung.

Dampfcentralheizungen ermöglichen, wie bekannt, innerhalb gewisser Grenzen die gleichzeitige Erzeugung verschiedener Wärmeeffecte, wie sie zu den mannigfachen technischen und häuslichen Zwecken erforderlich sind. Trotz dieses vielfach anerkannten Vorzuges derselben vor andern Heizungen finden sie doch zumeist nur da Anwendung, wo Dampfkesselanlagen ohnedies schon bestehen, denn man scheut sich noch immer davor, solche Anlagen ausschließlich zu Heizungszwecken einzurichten. Der Grund hiervon dürfte hauptsächlich in der Schwierigkeit des Dampfkesselbetriebes, insbesondere der Kesselspeisung, zu suchen sein; durch letztere werden Vorrichtungen bedingt, welche immerhin zu ihrer ordentlichen Bedienung und Instandhaltung oder gar bei Reparaturen genügende Sachkenntniß erfordern. Dadurch können aber die Betriebskosten unter Umständen derart gesteigert werden, daß die Anwendung des Dampfes zur Wärmeübertragung keineswegs mehr rationell erscheint.

Diesem Uebelstande wird nun durch einen von den Centralheizungsfabrikanten Julius Laporte und Comp. in Berlin ausgeführten Condensationsapparat abgeholfen, welcher das Kesselspeisen im großen Ganzen überflüssig macht, da er das aus dem verwendeten Dampf sich niederschlagende Wasser stets selbstthätig dem Kessel wieder zuführt.[1]

[1] Zu gleichem Zwecke hat u. A. der Amerikaner Berryman einen ähnlichen Apparat construirt, welcher in diesem Journal, *1872 206 161 beschrieben ist. Im Vergleich mit demselben ist der Laporte-Motz'sche Apparat im Vortheil, 1) weil er nur ein Gefäß besitzt; 2) weil alle beweglichen Theile im Innern angeordnet, also keine Stopfbüchsen erforderlich sind, welche die Erfindlichkeit erhöhen und Dampfverluste bei schlechter Packung verhüten; 3) endlich wirkt das Ueberfallgewicht rascher auf das Ventil, während bei Berryman durch die directe Verbindung des Schwimmers mit dem Ventilhebel ein langsames Oeffnen und Schließen bedingt wird.


A
B
O. EEI. OW. X. A.

Wenn das Condensationswasser aus der mit den Heizrohren verbundenen Leitung durch das Ventil A der beigegebenen Abbildung in den Apparat eintritt, wird der in demselben befindliche Schwimmer steigen und derart auf den dreiarmigen, mit zwei Ueberfallgewichten versehenen Hebel wirken, daß sich die Gewichte allmälig ihrer Gleichgewichtslage nähern und schließlich überkippen werden. Nun ragt ein am Gewichtshebel befestigter Stift in den bogenförmigen Schlitz eines Hebedaumens, welcher lose auf der Hebelachse sitzt, und nimmt diesen beim Umkippen mit; dadurch wird ein oberhalb befindlicher einarmiger Hebel gehoben und durch diesen wieder ein Ventil B von unten aufgestoßen, welches vorher den Dampfraum des Kessels vom Apparat abgesperrt hatte. Der Kesseldampf kann nun in den Apparat treten und, nachdem er das Ventil A geschlossen, auf das Condensationswasser denselben Druck ausüben, welcher im Kessel selbst herrscht. Da jedoch der ganze Apparat über dem höchsten Wasserstand des Kessels angeordnet ist, so fließt das Condensationswasser schließlich vermöge seines Eigengewichtes (welches gegen den Kesseldruck im Ueberschuß ist) durch das Ventil C in den Kessel ab.

Gleichzeitig sinkt der Schwimmer; der Gewichtshebel fällt zurück und gestattet dem Kesseldampf den Schluß des Ventils B; das Ventil C wird durch das rückströmende Kesselwasser geschlossen, während durch das sich selbst öffnende Ventil A neuerdings das Condensationswasser aus der Rohrleitung in den Apparat treten kann.

Auf diese Weise wird ein Kreislauf erzeugt, bei welchem der ausgenützte Dampf als Condensationswasser immer wieder in den Kessel geleitet wird. Ein Dampf- oder Wasserverlust kann nur durch Undichtheiten der Leitung eintreten, weshalb ein Ersatz des Wassers im Kessel nur selten nothwendig sein wird, also jedenfalls während einer Betriebspause ohne besondere Vorrichtung erfolgen kann. Bei der geringen Menge des neu zuzuführenden Wassers wird aber auch die Kesselsteinbildung fast gänzlich ausgeschlossen, ein Umstand, welcher schon deshalb von Wichtigkeit ist, weil hierbei die Qualität des Speisewassers keine wesentliche Rolle spielt. F. H.

Wigand's Hyperthermoskop.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [a/4].

C. Wigand, Civilingenieur in Bielefeld, ist beim Studium der Dampfkesselexplosionen zu der Ansicht gelangt, daß die eigentliche Entwicklung der Explosionskräfte beginnt, wenn an dem Kessel durch Risse

oder sonstige in Folge Abtrennung ganzer Theile entstehende Oeffnungen eine angemessene Oberfläche des Speisewassers blos gelegt, und bei der nun nicht mehr den gewöhnlichen Gesetzen der Dampfentwicklung folgenden Aggregatveränderung eine theilweise Umsetzung der Wärme in mechanische Arbeit, der innern Atombewegung in äußere Wasserbewegung eintritt (vgl. 1874 213 303). Sorgt man daher dafür, daß die Kessel nicht reißen, so wird man gegen die Gefahr gesichert sein.

Die Ursachen der Risse und Oeffnungen liegen: 1) in fehlerhafter Construction, 2) in der Materialschwächung, 3) in der Ueberspannung des Materials bei Ueberschreitung des concessionirten Maximaldruckes bei gewöhnlichen und bei abnormen Zuständen im Innern des Kessels. Letztere werden am besten durch Störung des zwischen Dampf- und Wasserraum befindlichen Gleichgewichtes und Bewegung des Wassers selbst vermieden; beides ist durch Ausströmen geringer Dampfmengen im geeigneten Momente am sichersten erreichbar.

Der zur Erreichung dieses Zweckes von Wigand construirte, in Preußen und andern deutschen Staaten patentirte Apparat, genannt Hyperthermoskop, besteht nach der Deutschen Industriezeitung, 1876 S. 284 aus einem bis zu einer angemessenen Tiefe in das Kesselwerk tauchenden Kupferrohr A (Fig. 34), welches eine Flüssigkeit enthält und mit dem Gußkörper B verbunden ist; letzterer ist auf den Kessel geschraubt und trägt die beiden Manometer C und D, wovon C die Spannung im Dampfraum und D den Druck angibt, welcher der Wärme des Wassers entspricht. Ist das Kesselwasser im normalen Zustand, so gehen beide Manometer überein, während schon bei einem geringen, nicht für die Dampfheizung zur Verwendung kommenden Wärmeüberschuß im Wasser das Manometer D einen höheren Druck als C angibt. Zwischen den beiden Manometern ist die Dampfpfeife E angebracht, aus welcher in jenem Momente Dampf dem Kessel entströmt und gleichzeitig die Function des Apparates signalisirt.

Reynolds' Werkzeug zum Bohren von Düsen &c.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [d/4].

Die bekannte Eigenschaft des einmanteligen Rotationshyperboloides, daß sich in ihm zwei Schaaren erzeugender Geraden auffinden lassen, wurde durch den Ingenieur Edw. Reynolds in Sheffield zu einer sehr hübschen praktischen Anwendung vorgeschlagen, indem er hierauf die

Construction eines einfachen Werkzeuges zum Ausbohren von Mundstücken, Düsen 2c. gründete, deren Verjüngung nach einer Curve erfolgt. Dieser Bohrer hat, wie aus den stark punktirten Linien in Fig. 35 bis 38 (Engineering, Mai 1876 S. 376) ersichtlich ist, die Form eines Keiles; seine schneidenden Kanten kreuzen die Achse a a und erzeugen bei ihrer Rotation um diese ein Stück eines Hyperboloides.

Es ist natürlich für die Erzeugung der Rotationsfläche gleichgiltig, ob das Werkzeug oder das Arbeitsstück gedreht wird; in Wirklichkeit wird man wohl das letztere wählen und dem Werkzeug eine Verschiebung nach der Achse a a ertheilen.

Bezüglich der Dimensionen des Werkzeuges ist leicht zu erkennen, daß seine Dicke (also die Länge der obern Kante) dem kleinsten und die Diagonale seiner Basisfläche dem größten Durchmesser der Bohrung gleichkommt; die Herstellung und das Schleifen solcher Bohrer ist höchst einfach zu bewerkstelligen. F. H.

Ueber Kohlen-Classirungsapparate.[1]

Die nachstehenden interessanten Mittheilungen über die zur Classirung der Kohlen verwendeten Apparate entnehmen wir einem in der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereins, 1876 S. 43 u. 57 abgedruckten Vortrage des Berginspectors Alexander Scherks.

Der Zweck der beim Kohlenbergbau angewendeten Apparate zur Kohlenclassirung, d. i. zur Scheidung nach der Korngröße, ist ein doppelter: 1) Die Kohle soll in Classen geschieden werden, welche sogleich ein Verkaufsproduct bilden, so daß diese Manipulation für sich abschließt. 2) Die Classirung soll das Kohlengemenge für die nachfolgende Setzarbeit vorbereiten. Dies findet bei der wirklichen Kohlenaufbereitung statt, welche die tauben Mittel beseitigen soll.

In beiden Fällen sind die verwendeten Classirungsapparate im Principe gleich. Soll sofort Verkaufswaare erzeugt werden, so ist eine gute Classirung wichtig, einerseits weil die Consumenten, freilich zum großen Theile durch die Producenten selbst, bedeutend verwöhnt sind und eine durchaus gute Classirung beanspruchen, während anderseits bei der wesentlichen Preisdifferenz der Classen die vollständige Scheidung für den Producenten ökonomisch wichtig ist. Bei der wirklichen Kohlenaufberei-

[1] Vgl. Briart's Kohlenrätter *1873 **209** 22. Evrard's Wasch- und Sortirapparat *1875 **217** 374. Kasalovsky's Setzmaschine *1876 **219** 510.

tung hängt das Resultat der Setzarbeit wesentlich von der guten Classirung ab.

Die überwiegende Anzahl der Kohlen-Classirungsapparate arbeitet trocken, und nur in selteneren Fällen wird, wenn die Kohle schmandig, an sich werthvoller ist und eine Behandlung mit Wasser verträgt, ein Waschen mit der Classirung verbunden. Im Folgenden wird auf die Classirung der Mehle keine Rücksicht genommen, weil dieselbe bei Kohlen nur sehr selten vorkommt.

Sieht man von den primitivsten Mitteln der Kohlenclassirung, dem Rechen und der Gabel, ab, so lassen sich die bezüglichen Apparate in drei Hauptgruppen, und zwar in fixe Rätter, bewegliche Rätter und Siebtrommeln eintheilen.

Zu den fixen Rättern gehören: 1) das horizontale Gitter, 2) der Durchwurf, 3) das Sturzsieb oder geneigte Gitter.

Die beweglichen Rätter lassen sich unterabtheilen:

1) In Fall- oder Kipprätter, welche einseitig gehoben und fallen gelassen werden. Hier erfolgt der Hub entweder am Kopf oder am Fuß des Rätters.

2) In Rätter mit seitlicher Bewegung (Transversalrätter).

3) In Rätter mit einer Längsbewegung (Longitudinal-Rätter). Je nachdem die Bewegung eingeleitet wird, unterscheidet man: a) Rätter mit Kurbelbewegung und b) solche mit Schlagrädchenantrieb und Rückprall, und bezeichnet letztere gewöhnlich als Stoß- oder Prellrätter.

4) In Gestellrätter, welche die Siebe vertical unter einander mit abwechselnder Neigung in einem gemeinschaftlichen Gestelle angebracht erhalten.

5) In Schaukelsiebe oder Partialtrommelsiebe, welche den Uebergang der Rätter zu den Trommeln bilden.

Die Siebtrommeln endlich kommen in den mannigfaltigsten Combinationen vor, das Princip bleibt jedoch stets gleich.

Von den angeführten Apparaten haben sich in der Praxis bewährt und eingebürgert:

1) Die Sturzrätter, 2) die Fall- oder Kipprätter, 3) die Stoß- oder Prellrätter mit Längsbewegung, 4) die Trommeln.

Die Sturzrätter werden entweder stabil oder auf Schienen verschiebbar angewendet. Sie haben den Uebelstand, daß, wenn die Neigung hinreichend groß (36 bis 40°) gehalten wird, ein großer Theil des Durchfallkornes über das Gitter herab rutscht. Hält man dagegen die Neigung geringer, so bleibt der Vorrath liegen und muß herab gezogen werden. Sie verstopfen sich leicht, müssen häufig geputzt werden

und bedingen eine bedeutende Sturzhöhe. Bei großer Production und feuchten Kohlen entsprechen sie nicht. Man wendet sie meistens blos zum Ausscheiden trockener Stückkohlen an. — Vorzüge der Sturzrätter sind: geringe Anlagekosten, einfache Construction und der Nichtbedarf eines Kraftmotors.

Die Fallrätter trifft man bei geringer Production häufig in einer Construction, wo sie blos als Sturzrätter fungiren und die Beweglichkeit nur dazu da ist, um das am Siebe Liegengebliebene zum Herabrollen zu bringen und die Siebverstopfungen zu beseitigen. Häufig findet man sie als Entwässerungsrätter bei Setzmaschinen, wo sie nicht besonders entsprechen.

Ganz vorzüglich eignen sich Fallrätter zum Ausscheiden der Stückkohlen aus dem geförderten Kohlenhauwerke, selbst wenn dasselbe stark feucht ist. Die Bewegung wird amKopf e angeordnet, weil da auf einmal der meiste Vorrath angehäuft wird und zur schnellen Weiterrutschung gebracht werden soll. Die geringe Siebneigung (10 bis 15°), die stetigen, verticalen, rasch auf einander folgenden Stöße bewirken eine reine Classirung und hindern das Verstopfen der Sieblöcher. Der Drehungspunkt soll unterhalb des Siebrandes angebracht werden, damit an der Abfallkante noch die das Abrollen unterstützende Bewegung vorhanden ist. Ihre Leistungsfähigkeit ist bedeutend. Ein Uebelstand ist, wie bei allen Rättern, der stetige Stoß, welcher eine solide Siebrahmen-Construction verlangt und Erschütterungen des ganzen Gebäudes bewirkt.

Die Prell- oder Stoßrätter mit Längsbewegung eignen sich sowohl zum Ausscheiden der Stückkohlen als auch zum Classiren der Kleinkohlen, wenn das Hauwerk trocken oder gewaschen ist. Feuchte ballende Kohlen werden schlechte Classen geben. Ob der Rückgang durch das Eigengewicht des Rätters oder durch Federn hervorgebracht wird, ist an sich unwesentlich. Da jedoch die gute Arbeit einen starken Stoß verlangt, so wird im letztern Falle das entsprechende Gewicht des Rätters zu groß und der Apparat unbehilflich; daher erscheint die Anwendung von Federn vortheilhafter. Sind nur zwei Classen zu erzeugen, so ist die Construction dieses Rätters einfach. Sind mehrere im Korn nicht sehr differirende Classen zu bilden, so kann man 2 bis 3 Siebe an einander reihen, wobei das erste Sieb die kleinste Lochweite erhält. Sollen jedoch mehrere, wesentlich verschiedene Classen erzeugt werden und ist die Leistungsanforderung groß, so entsprechen derartig angeordnete Plansiebe nicht, weil gerade das feinste Sieb zu überbürdet wird, schlecht arbeitet und sich rasch verstopft. Für diese Fälle empfiehlt sich die stufenförmige Anordnung der Siebe. Diese Construction hat ihre Schwierig-

keiten, und muß besonders der Rätterrahmen sehr solid und mit den Siebträgern fest verbunden werden, weil die Rätterlänge bei mehreren Sieben ziemlich groß wird, und die stetigen Stöße bei minder solider Construction das Rätter rasch deformiren. Mehr als drei Siebe sollten auch da nicht in einem Siebrahmen angeordnet werden.

Diese Rätter haben eine große Leistungsfähigkeit, geben bei trockenen oder gewaschenen Kohlen sehr reine Producte und gestatten die Anbringung von Brausen, wodurch die Classirung unterstützt und das Sieb rein erhalten werden kann. Vertical unter einander angebrachte Siebe in einem Siebrahmen geben die kleinern Classen unrein, auch ist die Siebreinigung schwierig. Dagegen ist die Construction einfach und der Apparat compendiös.

Zum Entwässern gewaschener und gesetzter Kohle werden Stoßrätter häufig und mit bestem Erfolge verwendet.

Die Siebtrommeln haben entweder mehrere an einander gereihte Siebe, oder aber es sind diese abgestuft angeordnet. Häufig wird beides combinirt oder ein System einander zuarbeitender Trommeln benützt. Die einfachen mehrsiebigen Trommeln haben wie die Planrätter den Nachtheil, daß das erste Sieb zu überbürdet wird. Die stufenförmigen Trommeln beseitigen diesen Uebelstand, sind aber complicirter und dies um so mehr, als Classen zu bilden sind, wodurch auch die Zugänglichkeit der Siebe leidet. Um diesem Uebelstande zu begegnen, hat man beides combinirt und findet derartige Trommeln häufig bei trockenen Kohlenclassirungen, welche sofort Verkaufswaare erzeugen, wobei sie auch vorzüglich entsprechen. Oftmals kommen auch Doppeltrommeln zur Verwendung, welche vorwiegend den Zweck haben, die Stückkohlen vom Kohlenklein zu trennen.

Bei der eigentlichen Kohlenaufbereitung, wo zur Darstellung reiner Kohlen eine weitgehende Classirung nöthig wird, wendet man mehrere zu einem System zusammengestellte Trommeln an. Die Combination ist da sehr mannigfaltig, beruht jedoch stets darauf, daß durch ein Sieb eine Classengruppe ausgeschieden wird, welche in Nebentrommeln noch weiter gesondert wird.

Die cylindrischen Trommeln erhalten eine Neigung von 3 bis 6°; sie sind principiell richtiger als die conischen, lassen sich aber minder bequem anordnen.

Die conischen Trommeln haben den Fehler, daß der von dem Material zurückzulegende Weg um so größer, je kleiner die Menge der zu siebenden Masse wird; außerdem sind zu ihrer Herstellung eigens zugerichtete (und theurere) Bleche erforderlich. Die meisten Trommeln

werden durch Speichen und Naben auf einer durchgehenden Welle befestigt; Trommeln ohne die letztere sind überaus selten. Der Antrieb der Trommeln erfolgt entweder durch auf die Welle aufgekeilte oder am Umfange der Trommel angesetzte Räder. Die zur Kohlenclassirung bestimmten Trommeln müssen größer gehalten werden, als die bei der Aufbereitung von Erzen benützten, da die Kohle in Folge ihres geringern specifischen Gewichtes weniger leicht durchfällt und ihr deshalb hierzu häufiger Gelegenheit geboten werden muß.

Man gibt den Trommeln gewöhnlich einen Durchmesser von 1 bis $1^m,5$ und macht die Siebe $0^m,75$ bis 1^m lang.

Die Trommeln zeichnen sich durch bedeutende Leistungsfähigkeit, Einfachheit des Mechanismus, der Fundirung, sowie durch ruhigen Gang aus. Sie entsprechen bei trockenen, festen Kohlen recht gut; für gewaschene stehen sie den Stoßrättern nach, arbeiten da jedoch noch immer befriedigend. Die Anwendung von Brausen ist blos bei einfachen Trommeln möglich, doch werden dadurch die fertigen Classen mit Wasser getränkt. Bei feuchten Kohlen erhält man schlechte Producte, die Siebe verstopfen sich leicht und sind schwer zu reinigen. Trockene, minder feste Kohlen zerschlagen sich in den Trommeln leicht, was besonders bei den groben Classen empfindliche Verluste mit sich bringt. Zum Entwässern gewaschener Kohlen sind Trommeln gut geeignet, wenn die Classen nicht feinkörnig sind. Die Anlagekosten sind bei den Trommeln größer als bei Rättern, dagegen haben die Trommeln eine längere Dauer.

Aus dem Vorausgehenden folgt, daß: 1) die Fallrätter vorzüglich zur Ausscheidung von Stückkohlen geeignet sind; 2) die Stoßrätter besonders für die kleinern Classen bei trockenen und gewaschenen Kohlen zu empfehlen sind, und 3) die Trommeln sich zur Classirung fester, trockener Kohle eignen, wobei es gut ist, die Stückkohle vorher in geeigneter Weise auszuscheiden.

Bei grubenfeuchten, sich ballenden Kohlen, welche nicht vorher gewaschen wurden, gibt kein Apparat reine Producte; doch entsprechen da am besten noch Fallrätter.

Schließlich möge noch in Kürze einer in Hrastnigg seit etwa $1^1/_2$ Jahren im Betriebe befindlichen Kohlenwäsche gedacht werden. Die Hrastnigger Kohle ist eine Neogenkohle von vorzüglicher Qualität; sie ist fest, kommt jedoch manchmal feucht aus der Grube, muß von den mitunter mit einfallenden tauben Mitteln befreit werden; auch ist namentlich das Kohlenklein öfters schmandig, daher ein Waschen vortheilhaft. Die kleinern Classen (Griese) finden hinreichende, aber difficile Abnehmer, weshalb es

ökonomisch und wichtig ist, auf eine gute Classirung und Reinheit der Producte zu sehen.

Die Stückkohle wird möglichst in der Grube ausgeschieden und separat gefördert. Die mit Kohlenklein geladenen 800^{k} fassenden Grubenhunde gelangen zu einem Fallrätter und entleeren seitlich auf diesem den Vorrath. Das Fallrätter-Sieb ist 1^{m},4 lang, 2^{m} breit; das Rätter macht 180 bis 200 Hübe von 25 bis 40^{mm} pro Minute; die Siebneigung ist in der Ruhelage 14°. Die Hubvorrichtung ist nahe dem Kopf des Rätters angebracht, während die Drehungsachsen am Fuße angeordnet sind. Das Sieb ist ein Maschensieb mit 40^{mm} Lochweite.

Der Durchfall gelangt aus einem unterhalb des Rätters angebrachten, trichterförmigen Kasten unter Beihilfe von Wasser in einen Elevator, welcher die Kohlengriese in eine Rinnenleitung hebt. In dieser werden dieselben eine Strecke geführt und dabei gewaschen und passiren dann ein geneigtes fixes Sieb, welches das schmutzige Wasser abführt, während die darüber gehende Kohle gleichförmig in eine untere, mit reinem Wasser gespeiste Rinne fällt und nun einem dreisiebigen, stufenförmigen Stoßrätter mit Längsbewegung zugeführt wird. Auf das erste, gröbste Sieb des Stoßrätters wirken noch Brausen, welche die Kohle nochmals durchwaschen. Die Siebe des Prellrätters haben eine Neigung von 12°, sind 90^{cm} breit und 1^{m},07 und 0^{m},6 lang. Das Rätter macht 200 Ausschübe von 25^{mm} pro Minute. Die Siebe sind gelochte Bleche von 20, 10 und 5^{mm} Lochweite. Die keilförmig gestellten Austragbleche bilden einen Winkel von 80°. Der Rückprall erfolgt gegen einen starken Querbalken durch zwei starke Holzfedern.

Die vom Fallrätter abfallenden Stückkohlen werden später durch ein endloses Band zum directen Absturz in Eisenbahnwaggons gebracht und auf dem Wege durchgeklaubt. Der erste, gröbste Gries soll auf einen Klaubtisch fallen.

Diese Wäsche verarbeitet pro Stunde bequem bis 10 000^{k} Kohlenklein. Das Manipulationswasser beträgt ca. 1^{cbm} pro Minute. Der Kraftbedarf ist etwa 2^{e},5, wovon jedoch der Elevator 1^{e} allein verbraucht.

L. R.

Anderson's Siebführer für Papiermaschinen.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c.d/4].

Die Regulirung des Siebes mittels der Führungswalze nimmt einen erheblichen Theil der Zeit des Maschinenführers in Anspruch, und ver-

säumt er sie einmal, so kann es vorkommen, und ist wohl schon überall vorgekommen, daß das Metalltuch zu weit nach einer Seite läuft, mit dem Gestell in Berührung kommt und zu Grunde geht oder doch stark beschädigt wird. Daß durch solche häufig oft unvermeidliche Unachtsamkeit überdies viel Ausschuß entsteht, ist selbstverständlich.

Viele Vorrichtungen sind schon erfunden und ausgeführt worden, welche das Sieb selbstthätig stets in richtiger Lage erhalten sollen; die meisten derselben waren aber schädlich, da sie den Maschinenführer zur Unachtsamkeit verleiteten, ohne die nöthige Sicherheit zu bieten. Die Regulirvorrichtungen all dieser Apparate werden durch Vermittlung von Hebeln ꝛc. direct von dem Metalltuch in Thätigkeit gesetzt, sobald es zu weit nach einer oder der andern Seite läuft, und viele reguliren, d. h. verschieben die Leitwalze so lange, bis das Metalltuch wieder in die richtige Lage gebracht ist. Da aber das Metalltuch der Leitwalze nur sehr langsam folgt, so ist diese viel zu weit vorwärts oder rückwärts gestellt, bis die Thätigkeit der Regulirvorrichtung durch den Rückgang des Metalltuches aufgehoben wird. Das Metalltuch wird somit durch die zu viel verstellte Leitwalze nach der andern Seite geführt und läuft auf diese Weise fortwährend hinüber und herüber. Wenn auch durch solche Siebführer all zu weites Ueberlaufen verhütet wird, so schaden sie doch durch ihre fortwährende Thätigkeit mehr, als sie nützen.

Der Anderson'sche Siebführer, dessen Zeichnung und Beschreibung hier folgt, ist frei von allen Fehlern, welche andern Constructionen mit Recht vorgeworfen werden; er regulirt nur so viel als nöthig ist, arbeitet daher selten, und nur auf kurze Dauer, da er wohl von dem Metalltuche in Bewegung gesetzt, aber von der Leitwalze selbst still gestellt wird, sobald diese weit genug verschoben ist.

Auf dem vorstehenden Zapfen der Leitwalze B (Fig. 39 und 40) sitzt eine Messinghülse A, an welche seitlich eine dreieckige Eisenplatte mit treppenartig gezackter schiefer Kante genietet ist. Die Naben der beiden sternartig gezackten Scheiben C, C sitzen so lose auf ihren Wellen, daß sie sich mit dem durch Seitenarme mit ihnen verbundenen Hebel DD vorwärts und rückwärts verschieben. Dieser Hebel erhält seine Bewegung durch die Stange F und den um den festen Punkt g drehbaren Hebel G von dem zwischen zwei Messingschilden H laufenden Metalltuch?. Die beiden Schilde sind von einem hölzernen Lineal getragen, dessen Bewegung sich durch die beschriebenen Zwischenglieder dem um den festen Punkt d drehbaren Hebel DD mittheilt. Die Stange F besteht aus starkem Draht und kann länger oder kürzer genommen werden, wie es die Constructionsverhältnisse der Maschine bedingen, wenn sie nur die

beiden Hebel in möglichst gerader Linie verbindet. Sobald das Metalltuch nach einer Seite läuft, verschiebt es die Schilde H und damit auch die Enden des Hebels D, und wenn die Verschiebung ziemlich weit geht, genügt sie, um eine der gezackten Scheiben C mit dem treppenförmigen Flügel von A in Eingriff zu bringen. Sobald dieser Fall eintritt, wird C von A aus in drehende Bewegung versetzt, und theilt diese durch ihre Welle und die conischen Räder I der Schraube K mit. Der Läufer dieser Schraube ist die offene Lagerschale, worin der Zapfen der Walze B liegt.

So lange das Metalltuch in der Mitte läuft, bleibt die ganze Vorrichtung in Ruhe, sobald es sich aber weit genug nach einer Seite schiebt, um eine der Scheiben C durch Eingriff in A zur Drehung zu bringen, wird die Walze B in solcher Richtung verschoben, daß das Sieb zur Mitte zurückgeht, und daß der Flügel A sich von der gezackten Scheibe entfernt. Dadurch wird bewirkt, daß die Bewegung sofort wieder aufhört, sobald die Walze sich etwas verschoben hat, daß also die wesentliche Bedingung einer guten Führung erfüllt ist.

Seit Anfang dieses Jahres ist ein von C. Hofmann, Herausgeber der Papierzeitung (welcher die vorstehende Beschreibung entnommen ist) gelieferter Anderson'scher Siebführer (Preis 150 M.) in der Thode'schen Actienpapierfabrik zu Haynsberg im Betrieb, und dieselbe spricht sich sehr günstig darüber aus.

Es ist am besten, wenn man den Siebführer so nahe als möglich an die Gautschpresse bringt, weil die Schüttelbewegung dort wenig Einfluß hat. Gewöhnlich benützt man die Stellwalze für den Siebführer; will man diese aber selbstständig beibehalten, so kann man ihn irgendwo an dem zurücklaufenden Siebe, also nahe am Boden, arbeiten lassen, er wird dort ebenso gut reguliren. Da das Gewinde der Stellschraube für eine linkshändige Papiermaschine links und für eine rechtshändige rechts geschnitten sein muß, so ist bei Bestellung auch stets anzugeben, ob die Maschine rechts- oder linkshändig ist. Eine Papiermaschine ist rechts- oder linkshändig, je nachdem man die Führungsseite zur Rechten oder Linken hat, wenn man so steht, daß man vom Haspel nach den Trockencylindern, also dem Lauf des Papieres entgegensieht. Die in der Zeichnung angegebene Maschine ist z. B. linkshändig.

Vorrichtung zum Annähen der Knöpfe auf der Nähmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c/4].

Knöpfe, welche zwei von einander getrennt liegende (nicht schräg zusammenlaufende) Stichöffnungen enthalten, kann man mit Hilfe der Nähmaschine an Stoffe nähen, wenn man an den Maschinen den in Fig. 41 und 42 abgebildeten Stoffrücker anbringt. Derselbe ist so eingerichtet, daß er den Knopf und den Stoff an einander drückt und beide Stücke nach jedem Stiche um die Größe der Entfernung der Löcher im Knopfe hin und her rückt, so daß die Nadel abwechselnd in die eine oder andere Oeffnung einfahren kann.

Zu dem Zwecke besteht der Stoffrücker aus zwei Platten oder Armen C und G, welche gemeinschaftlich um den Bolzen D ausschwingen. Zwischen beiden Platten wird der Knopf und die Waare eingeklemmt, wenn der Stoffdrücker mit seiner Feder bei D (Fig. 41) auf die obere Platte C drückt. Am hintern Ende sind beide Arme C und G fest mit einander verbunden, und in der Mitte der Länge ist ein keilförmiges Stück E an sie fest geschraubt an einer Stelle, welche man in der Richtung des Langloches verändern kann. Gegen die Spitze von E kann der längere Arm eines Dreischlages F anschlagen, wenn dessen vertical stehende Welle gedreht wird. Diese Welle ist in dem um sein oberes Ende schwingenden Hebel B (Fig. 41) eingelagert und letzterer endlich durch den Arm A mit der Nadelstange der Maschine verbunden. Wenn sich nun die Nadelstange senkt, so wird durch A der Hebel B nach links zurück geschoben; er nimmt dabei die Welle und den Dreischlag F mit nach links, und letzterer stößt mit einer Ecke an eine der Kanten h an der obern Platte C. Dadurch wird aber F gedreht und seine vordere Spitze schlägt an den Keil E und schiebt denselben zur Seite, wodurch endlich der ganze Stoffrücker CG um den Bolzen D zur Seite ausschwingt. Bei jedem Stiche wiederholen sich diese Schwingungen regelmäßig abwechselnd nach rechts und links, weil F abwechselnd an die eine oder andere Kante h anstößt und sich nach links oder rechts wenden muß. Die Größe des Ausschlages von CG ist nach der Entfernung der Oeffnungen im Knopfe zu reguliren und kann dadurch verstellt werden, daß man den Keil E in dem Langloche von C verschiebt und an einer Stelle weiter nach links oder rechts fest stellt, so daß seine Spitze mehr oder weniger in F eingreift.

Die Einrichtung kann leicht an Nähmaschinen angebracht werden und dient zugleich zum Annähen von Haken, Oesen, Schnallen ꝛc.; sie

ist nach dem Scientific American, Juli 1876 S. 6, in Nordamerika am 4. April 1876 dem Erfinder J. W. Fries in Salem (Forsyth Country, N. C.) patentirt worden. G.

Chameroy's controlirende Schnellwage.

Nach der Revue industrielle, März 1876 S. 128, dienen bei Chameroy's Schnellwage die Hauptorgane, d. s. der Wagebalken und Läufer, dazu, die Gewichtsbeträge in gewöhnlichen Ziffern auf besondere Kärtchen (ähnlich den Eisenbahnbilleten) zu stempeln, ohne daß es nöthig wäre, die gewöhnliche Form der Wage oder die übliche Art der Wägung zu ändern. Der Wagebalken enthält nämlich an seiner untern Kante erhabene Stahlziffern in Abständen, welche nach den Dimensionen des Wagebalkens und Läufers bestimmt sind. Diese Ziffern repräsentiren die Hunderter für eine zum Abwiegen von etwas über 1000^k bestimmte Wage. Im Innern des Läufers ist unterhalb des Wagebalkens ein bewegliches Stück angeordnet, welches sich mit Hilfe eines Hebels und Excenters demselben nähern läßt. Eine im Läufer angebrachte Seitenöffnung dient zur Einführung des Kärtchens zwischen dem beweglichen Stück und der untern Kante des Wagebalkens. Auf diese Weise lassen sich die Hunderterziffern auf die Karte stempeln. Um aber auch die Unterabtheilungen zu markiren, bringt Chameroy im Läufer eine riegelartig verschiebbare Metallschiene an und versieht diese an der untern Kante ebenfalls mit erhabenen Ziffern, welche die Zehner darstellen und von einem kleinen horizontalen Strich begleitet sind. Die Einheiten endlich sind im Voraus auf eine Karte von genauen Dimensionen gedrückt und durch Horizontalstriche näher markirt, welche mit den die Kilogramm ausdrückenden Ziffern correspondiren. Jeder Raum zwischen zwei Strichen ist durch einen Punkt in zwei Abtheilungen getheilt. Um nun den Gewichtsbetrag einer gewogenen Waare abzustempeln, führt man den Läufer auf diejenige Hunderterziffer, welche dem Gleichgewichtspunkte am nächsten liegt, und stellt dann das Gleichgewicht dadurch vollends her, daß man jene riegelartige Schiene des Läufers in der diesem Zwecke entsprechenden Richtung gleiten läßt. Hierauf schiebt man das Billet in die Oeffnung des Läufers und gibt auf den Excenterhebel einen kurzen kräftigen Schlag, wodurch die Hunderter und Zehner in das Billet sich einpressen. Die Lage des Striches der Zehnertheilung in dem Zwischenraum eines Punktes und eines Striches des Kärtchens

gestattet eine bis auf $^1/_4{}^k$ genaue Wägung. Es findet sich somit das durch die Wage angezeigte Gewicht genau auf dem Billet verzeichnet, und diese Billete können als Belege die Facturen und Lieferungsscheine der gewogenen Waaren begleiten.

Die Vortheile der Controlwage, deren Anwendung für Zollämter, Waarenmagazine, Märkte, sowie bei Eisenbahnen zu Registrirung des Passagiergutes, von großer Wichtigkeit ist, lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen.

1) Absolute Controle durch Einführung eines Beleges in Form eines Abdruckes, welcher durch die Wage selbst hervorgebracht wird, statt der flüchtigen Angabe durch das gewöhnliche Ablesen vom Wagebalken.

2) Leichteres Ablesen des Gewichtes an einer und derselben Stelle des Billets auf einer horizontalen Linie, statt des seither üblichen, auf die Dauer ermüdenden Ablesens vom Wagebalken.

3) Leichte Ueberwachung der Operationen. Es bedarf seitens des Bediensteten weiter nichts, als die richtige Lage der Zunge im Momente des Abstempelns zu constatiren. Chameroy hat sogar einen Mechanismus ersonnen, welcher den Abdruck verhindert, bevor das Gleichgewicht hergestellt ist.

4) Aufbewahrung des Gewichtsbetrages auf einem oder mehreren Billeten und absolute Gewißheit, daß jede unrichtige Gewichtsangabe nur das Resultat eines Betruges sein kann.

Zu diesen Vortheilen des in Rede stehenden Systems kommt noch der weitere hinzu, daß man die Wagen, durch welche eine und dieselbe Waare gegangen ist, unter einander vergleichen, auf diese Weise die Apparate selbst controliren und diejenigen ausfindig machen kann, welche falsch wiegen, also fehlerhaft construirt sind oder einer Reparatur bedürfen. P.

Das Gegensprechen mit Hughes-Apparaten nach der Maron'schen Methode; von Grimmert und Canter, Telegraphensecretäre in Berlin.

Mit Abbildungen.

Bei den bisherigen Gegensprechversuchen nach der von Maron vorgeschlagenen Methode richtete man das Hauptaugenmerk auf die möglichst gewissenhafte Erfüllung des Wheatstone'schen Gesetzes, bei einseitiger

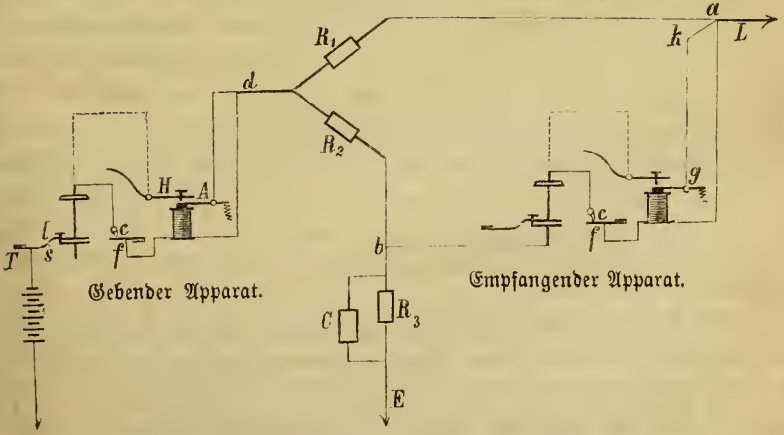
Correspondenz den in die Brücke geschalteten Empfangsapparat der gebenden Station stromlos zu erhalten. Unter Festhaltung dieses Grundsatzes konnte die zweite zum Ermöglichen des Gegensprechens unbedingt zu stellende Bedingung gleicher Stromeswirkungen auf die entsprechenden Empfangsapparate bei einseitigem Arbeiten sowohl, als bei gleichzeitigem Stromentsenden beider Stationen nur erfüllt werden, wenn die reducirten Widerstände der Systeme bei jeder Lage des Gebers (Tasters) dieselben blieben. Dies zu erreichen, wurde zwischen Ruhecontact des letztern und Erde ein dem Batteriewiderstande gleicher künstlicher Widerstand geschaltet. Um ferner die bei dem Uebergange des Contacthebels des Gebers vom Telegraphir- zum Ruhecontacte (dem sogen. Schweben des Tasters) auftretenden Stromschwankungen auf ein Minimum zu reduciren, machten Vaes, Stearns u. A. (*1874 212 111) durch Anwendung von federnden Contacten, Hilfshebeln Klopfern u. s. w. die ohnedies nicht einfachen Gegensprechschaltungen zu complicirten Systemen, für welche bei den meistentheils nur praktisch ausgebildeten Apparatbeamten kaum das nothdürftigste Verständniß vorausgesetzt werden kann. Kommt hierzu noch die Thatsache, daß trotz aller jener Hilfsmittel der erstrebte Zweck doch niemals ganz erreicht wurde, und die erzielten Resultate den erwarteten weit nachstanden, so war es geboten, bei ferneren Versuchen den das Gegensprechen überhaupt ermöglichenden Bedingungen gegenüber einen andern Standpunkt als den bisherigen einzunehmen.

Um bei einseitiger Correspondenz das Ansprechen des Empfangsapparates der gebenden Station zu verhüten, ist es zunächst nicht nothwendig, seine Elektromagnetumwindungen vollständig stromlos zu machen; dagegen muß, soll die Gegensprechschaltung dieselbe Sicherheit wie das einfache System bieten, der bei einseitiger Correspondenz auf den Apparat der Empfangsstation zur Wirkung gelangende Strom dieselbe Intensität haben, mit welcher beim gleichzeitigen Stromentsenden, also beim Gegensprechen, die in den Brücken circulirenden Stromtheile auf die Empfangsapparate beider Stationen wirken. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend gaben wir bei den vom kaiserlichen General-Telegraphen-Amte in Berlin angeordneten Versuchen eine auf den frühern, oben erwähnten Principien beruhende Schaltungsweise auf, und erzielten mit der im Folgenden zu besprechenden Verbindung der Apparate unter sich und mit der Leitung Erfolge, welche um so mehr geeignet sein dürften, der Maron'schen Gegensprechmethode eine Zukunft zu sichern, als das System selbst frühern gegenüber sehr vereinfacht ist.

Auf den beiden correspondirenden Stationen stehen je zwei Hughes-

Apparate, von denen der eine zum Geben, der andere zum Empfangen bestimmt ist (Fig. I). Wird nun auf einer Station die Taste T niedergedrückt, und berührt der ihr entsprechende Stift s die Lippe l des in horizontaler Ebene rotirenden Schlittens, so tritt aus der Batterie Strom über die Schlittenachse, den Correctionskamm c und die vom Apparat isolirte Feder f in die Elektromagnetumwindungen des Gebers. In diesem Augenblicke werden die magnetischen Kerne entmagnetisirt. Der Anker A schnellt gegen den Auslösehebel H, so daß sich jetzt dem Strome ein directer Weg über die Schlittenachse, den Auslösehebel und den Anker nach der Zuleitung d bietet. Von hier verzweigt sich der Strom in die Brückenseiten: ein Stromtheil gelangt durch den Rheostaten R_1 in die Leitung L, der andere durch R_2 und R_3 zur Erde E. Wären die Widerstände genau nach dem Gesetze der Wheatstone'schen Brücke regulirt, und demnach die Spannungen an den Punkten a und b vollkommen gleich, dann könnte durch den in die Brücke zwischen a und b geschalteten Empfangsapparat ein Stromübergang nicht stattfinden. Zur Erfüllung dieses Gesetzes müßte der sogen. Compensationswiderstand $R_3 = \frac{R_2 (L + r)}{R_1}$ gemacht werden, wenn r den reducirten Widerstand des Systems für den ankommenden Strom bedeutet. Daß hiervon zu Gunsten einer andern für das Ermöglichen des Gegensprechens besonders wichtigen Bedingung abgesehen wurde, ist bereits erwähnt.

Fig. I.



Die Praxis lehrte uns für das genaue Reguliren des Compensationswiderstandes folgendes Verfahren: Von einem Widerstande $R_3 = {}^5/_8$ L ausgehend wurde derselbe so lange vermehrt, bis der Nadel-

ausschlag eines in den Verbindungsdraht a g geschalteten Galvanometers derselbe blieb, gleichviel, ob nur von der andern Station Strom ankam, oder ob beide Stationen gleichzeitig Strom in die Leitung schickten. Dies wurde bei etwa $R_3 = {}^3/_4\,L$ erreicht, wenn $R_1 = {}^1/_2\,L$ und $R_2 = {}^1/_4\,L$ genommen waren. [1]

Der nach dieser Regulirung bei einseitiger Correspondenz durch die Brücke der gebenden Station gehende Stromtheil beträgt etwa ein Sechstel des auf der Empfangsstation zur Wirkung gelangenden Stromtheiles. Abgesehen davon, daß dieser Strom seiner geringen Intensität wegen ein Abfliegen des Ankers nicht zur Folge haben würde, auch wenn er die Magnetkerne so umkreiste, daß er eine Schwächung ihres Magnetismus hervorriefe, ist derselbe beim Arbeiten mit ungleichnamigen Polen so gerichtet, daß er den Magnetismus in den Kernen verstärkt.

Ein von der Leitung ankommender Strom verzweigt sich bei a: der eine Zweigstrom geht durch die Elektromagnetumwindungen des Empfangsapparates, der andere durch die Rheostaten R_1 und R_2. Beide Zweigströme fließen dann durch R_3 vereint zur Erde.

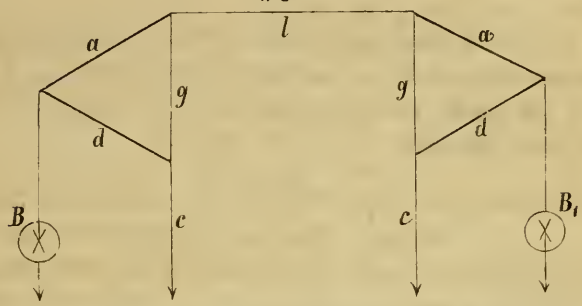
Es ist klar, daß die Stärke des auf den Apparat wirkenden Stromtheiles von dem Verhältnisse des Elektromagnetwiderstandes zu den Widerständen R_1 und R_2 abhängt. Hieraus ergibt sich für die Regulirung der Brückenwiderstände nach dem Leitungswiderstande eine bestimmte Grenze, d. h. man wird die oben angeführte Widerstandsschaltung von $R_1 = {}^1/_2\,L$ und $R_2 = {}^1/_4\,L$ zu Gunsten des zur Wirkung gelangenden Stromtheiles nur unter der Voraussetzung beibehalten dürfen, daß ${}^1/_2\,L$ mindestens dem Apparatwiderstande gleich ist. Sendet man dem von der andern Station in die Leitung abfließenden positiven Strome einen negativen Strom entgegen, so wird unter der Voraussetzung, daß beide Batterien gleich stark sind, die Mitte der Leitung als ein neutraler Punkt mit der elektrischen Spannung $= 0$ anzusehen sein, in welchem alle von a in die Leitung abfließende Elektricität ebenso absorbirt wird, als ob die Leitung daselbst mit Erde verbunden wäre. Der in den Elektromagnetumwindungen circulirende und auf die Kerne entmagneti-

[1] Gut instruirte Hughes-Beamte werden zu einer derartigen Regulirung nicht einmal des Galvanometers bedürfen: Man gibt dem Empfangsapparate, während auf der andern Station eine bestimmte Zeichencombination gegriffen wird, durch Anspannen der variablen Ankerfeder und durch Regulirung des natürlichen Magnetismus der Kerne mittels der Armatur diejenige Stellung, bei welcher der Apparat die gegebenen Zeichen rein wiedergibt. Sendet man hierauf dem ankommenden Strome den Strom der eigenen Batterie entgegen, so werden die ankommenden Zeichen sich so lange ändern, bis man im Compensationsrheostaten denjenigen Widerstand hat, bei welchem der Strom keine Schwankung erleidet. Man regulirt daher diesen Widerstand so lange, bis die gegebene Combination auch bei gleichzeitigen Stromsenden vollkommen rein ankommt.

sirend wirkende Strom jeder der beiden gleichzeitig stromgebenden Stationen hat demnach die Richtung von b nach a.

Arbeiten beide Stationen mit gleichnamigen Polen an Leitung, d. h. mit entgegengerichteten Strömen, dann ist beim gleichzeitigen Stromentsenden die Leitung stromlos. Die Empfangsapparate beider Stationen sprechen unter der Einwirkung der eigenen Batterieströme an. Da dieselben aber jetzt in der Richtung von a nach b durch die Elektromagnetumwindungen zur Erde abfließen, muß die Stromcirculation in letzteren derartig sein, daß die magnetischen Kerne ebenso wie im ersten Falle, als der Strom von b nach a floß, entmagnetisirt werden. In welcher Weise dies durch einen an jedem Hughes-Apparate angebrachten Commutator erreicht wird, muß als bekannt vorausgesetzt werden.

Fig. II.



Die in den einzelnen Correspondenzstadien zur Wirkung gelangenden Stromstärken lassen sich durch folgende Gleichungen bestimmen. Wird auf Station A allein Taster gedrückt, so ist die Gesammtstromstärke der Batterie B (Fig. II):

$$S = \frac{E}{W + \frac{abc+abd+acd+acg+adg+bcd+bcg+bdg}{ab+ac+ag+bd+bg+cd+cg+dg.}} \quad (1)$$

Der Theil, welcher von diesem Gesammtstrome in der Leitung circulirt, läßt sich ausdrücken durch:

$$s = \frac{E(ac+cd+cg+dg)}{W(ab+ac+ag+bd+bg+cd+cg+dg)+abc+abd+acd+acg+adg+bcd+bcg+bdg.} \quad (2)$$ *

Der durch die Brücke der Empfangsstation fließende, also auf den Apparat der Empfangsstation wirkende Strom hat die Stärke:

$$s_1 = \frac{E(a+d)(ac+cd+cg+dg)}{W(a+d+g)(ab+ac+ag+bd+bg+cd+cg+dg)+(a+d+g)(abc+abd+acd+acg+adg+bcd+bcg+bdg).} \quad (3)$$

* In Formel (2) bis (4) mußte der Nenner der großen Länge wegen in zwei Zeilen gesetzt werden. Die Red.

In diesen Gleichungen ist $b = L + r$, d. h. gleich der Summe aus Leitungs- und reducirtem Widerstande der Empfangsstation:

$$r = \frac{g\,(a + d)}{g + a + d} + c.$$

Die Leitung, deren wir uns zu den besprochenen Versuchen bedienten, hatte einen durchschnittlichen Widerstand von 4000 S. E. und die zum Arbeiten benützte Batterie von 300 Meidinger-Elementen einen ungefähren Widerstand von 2000 S. E. Nehmen wir nun:

$$\begin{aligned} a &= R_1 &&= 2000 \text{ S. E.} \\ d &= R_2 &&= 1000 \\ c &= R_3 &&= 2880 \\ g &= d &&= 1000 \\ b &= L + r &&= 7630 \end{aligned}$$

und tragen wir diese Werthe in Gleichung (3) ein, so erhalten wir:

$$s_1 = 0{,}013.$$

Wird auf beiden Stationen gleichzeitig Taster gedrückt, so daß die ungleichnamigen Ströme sich in der Mitte der Leitung neutralisiren, so wirkt auf die Apparate der in den Brücken jeder Station circulirende Strom mit einer Intensität:

$$\gamma = \frac{E(ac - bd)}{W(ab + ac + ag + bd + bg + cd + cg + dg) + abc + abd + acd + acg + adg + bcd + bcg + bdg.} \tag{4}$$

Da für diesen Fall $b = \frac{1}{2} L = a$ zu nehmen ist, vereinfacht sich die Gleichung (4) in:

$$\gamma = \frac{Ea(c - d)}{W(a^2 + ac + 2ag + ad + cd + cg + dg) + a(ac + ad) + 2a(cd + cg + dg)} \tag{5}$$

oder nach Eintragung der gegebenen Zahlenwerthe $\gamma = 0{,}013$.

Beim Arbeiten mit entgegengerichteten Strömen, d. h. mit gleichen Polen an Leitung ändert sich bei den oben vorausgesetzten Widerstandsverhältnissen die zur Wirkung gelangende Stromstärke nicht, wie sich auch durch Rechnung nachweisen läßt; denn:

$$s = \frac{dE}{(a + g + d)(W + c) + d(a + g)} \tag{6}$$

oder nach Eintragung der Zahlenwerthe:

$$s = \frac{300 \times 1000}{(2000 + 1000 + 1000)(2000 + 2880) + 1000\,(2000 + 1000)} = 0{,}013.$$

Da bei dem von uns eingenommenen Standpunkte die Brücke der gebenden Station keine indifferente Größe, also ihr Widerstand auch bei einseitiger Correspondenz von Einfluß auf die Stärke der Ströme ist, so wird es nicht immer möglich sein, denselben Compensationswiderstand für Arbeiten mit gleichgerichteten und entgegengesetzten Strömen beizubehalten. Mit Hilfe der voranstehenden Formeln indessen, sowie auf

empirischem Wege nach der von uns gegebenen Regulirungsmethode kann es nicht schwer fallen, ihn für jeden Leitungs- und Apparatwiderstand für die eine oder andere Batterieschaltung zu bestimmen.

Zur Berechnung der Stärke des Stromtheiles, welcher bei einseitiger Correspondenz in der Brücke der gebenden Station circulirt, haben wir in Gleichung (4) nur b wieder der Summe aus Leitungs- und reducirtem Systemwiderstande für ankommende Ströme gleich zu machen. Wir erhalten dann $\gamma = 0{,}002$, d. h. den sechsten Theil der Stromstärke, unter deren Einwirkung der Apparat correct anspricht.

Um die für das Gegensprechen nothwendige Batteriestärke zu bestimmen, berechnet man zunächst die bei einfacher Schaltung mit der erfahrungsmäßig normirten Elementenzahl erzielte Stromstärke. Da dieselbe auch im Gegensprechsysteme auf die Apparate wirken muß, hat man jenen erhaltenen Zahlenwerth nur dem für die Stromstärke bei irgend einem Correspondenzstadium der Gegensprechschaltung gleich zu setzen. Für unsern speciellen Fall, d. h. für eine Leitung von 4000 S. E. Widerstand, sind zum Betriebe von Hughes-Apparaten 80 Meidinger-Elemente erforderlich. Dieselben liefern bei einem Widerstande von je 6 S. E. eine Stromstärke

$$S = \frac{80}{480 + 4000 + 1000} = 0{,}014.$$

Setzen wir diese z. B. dem in Gleichung (6) enthaltenen Werthe für s gleich, indem wir im Nenner W mit 6 E vertauschen, so ist:

$$0{,}014 = \frac{dE}{(a + g + d)(6E + c) + d(a + g)} =$$

$$= \frac{1000\,E}{4000\,(6E + 2880) + 1000 \times 3000}$$

und daraus $E = 306$.

Wir kommen jetzt zur Besprechung eines von Stearns dem Gegensprechsysteme beigegebenen Hilfsapparates, des neben R_3 geschalteten Condensators C (Fig. I). Derselbe hat in doppelter Weise zu wirken. Wird mit ungleichnamigen Batteriepolen gearbeitet, so kann, wie wir bereits erwähnten, der Strom der gebenden Station auf den eigenen Empfangsapparat entmagnetisirend nur in der Richtung von b nach a wirken. Man ist nun meistentheils der Ansicht, daß, abgesehen von den schon besprochenen Stromschwankungen bei frühern Versuchen, der sogen. Rückstrom dem Gelingen des Gegensprechens bis zu seiner Unschädlichmachung durch den Condensator das größte Hinderniß bot. Dies ist indessen bei unserer jetzigen Annahme nicht der Fall. Sendet die Station A allein z. B. positiven Strom in die Leitung, so ist auch der Rückstrom positiv

und durchströmt die Brücke in der Richtung von a nach b. Da in dieser Richtung aber nur ein negativer Strom den Apparat ansprechen lassen kann, würde trotz des Rückstromes die Bedingung, daß der Empfangsapparat der gebenden Station bei einseitigem Arbeiten in Ruhe bleibt, erfüllt werden, wenn nicht die Differenz der Ladungsgrößen von Leitung und künstlichen Widerständen eine momentane nachtheilige Stromeswirkung zur Folge hätte. Während die elektrische Spannung im Punkte b wegen der äußerst geringen Ladung, welcher Rheostatenwiderstände, hier der Compensationswiderstand R_3, fähig sind, ihr Maximum sofort erreicht, ist dieselbe im Momente des Batterieschlusses im Punkte a fast gleich Null. Diese Spannungsdifferenz erzeugt einen momentanen Stromesübergang von b nach a, welcher den Apparat in der Brücke ansprechen läßt. Dem Auftreten einer derartigen Elektricitätsbewegung vorzubeugen, ist es nothwendig, auch den Zweig, in welchen der Compensationswiderstand eingeschaltet ist, einer stärkern Ladung fähig zu machen. Dies geschieht am einfachsten durch den Condensator. Sind die Belegungen desselben veränderlich, so ist es leicht, seine Ladungsgröße der der Leitung vollständig anzupassen.

Wenn im Gegensprechsysteme die Batterien gegen einander geschaltet sind, so daß der entmagnetisirend wirkende Strom sich von a nach b bewegt, so muß bei einseitigem Arbeiten die dem Hauptstrome gleichnamige, aus der Leitung zurückströmende Elektricität ebenfalls in der Richtung von a nach b die Brücke durchfließen und ein Abfliegen des Ankers bewirken. Da nun aber der neben dem Compensationswiderstande eingeschaltete Condensator seine Elektricität gleichzeitig entladet und in b eine der elektrischen Spannung im Punkte a wenigstens annähernd gleiche erzeugt, so kann jene Wirkung auf den Empfangsapparat der gebenden Station nicht eintreten.

Der Condensator wirkt also im ersten Falle durch seine Ladung, im andern durch seine Entladung. Das Verdienst, welches sich Stearns durch Anwendung desselben für das Gegensprechen erworben hat, ist um so höher anzuschlagen, als seine Einschaltung das Gegensprechen auf längeren Leitungen überhaupt erst ermöglicht, und er kaum durch ein anderes Instrument ersetzt werden kann. Inductionsspiralen oder Ladungssäulen — erstere würden auch nur im Stande sein, den Rückstrom unschädlich zu machen — lassen sich schon aus dem Grunde schwer verwenden, weil sie dem Strome Widerstand bieten und dadurch die Regulirung des Compensationswiderstandes compliciren würden.

Zum Schlusse wollen wir noch eines Punktes Erwähnung thun, welcher beim Gegensprechen mit Hughes-Apparaten auf kürzern Linien

in Betracht zu ziehen sein dürfte. Wie schon oben erwähnt, ist der Brückenwiderstand nicht indifferent; derselbe ändert sich, wenn der Anker nach seinem Abschnellen mit dem Auslösehebel in Berührung kommt. Der Strom geht in diesem Falle nicht durch die Elektromagnetumwindungen. Man könnte daher zwischen g und k einen dem Widerstande der Elektromagnetumwindungen gleichen Widerstand schalten, um die Stärke des Brückenstromes für jede Lage des Ankers gleich zu erhalten. Für den bei den besprochenen Versuchen angegebenen Leitungswiderstand hat sich indessen die Einschaltung eines derartigen Widerstandes nicht als nothwendig herausgestellt.

Leistungen von Gramme's elektrodynamischer Maschine.

Prof. Eduard Hagenbach an der Universität Basel beabsichtigt (nach der Revue industrielle, Juni 1876 S. 228) in dem großen Saal für öffentliche Vorlesungen, in welchem die Bilder der Laterna magica, des Spectroskops u. s. w. mittels Sonnenlichtes, elektrischen Lichtes oder Drummond'schen Lichtes auf einen großen weißen Schirm geworfen werden können, das elektrische Licht anstatt durch galvanische Batterien durch eine Gramme'sche Maschine zu erzeugen, da dem physikalischen Laboratorium in der städtischen Wasserleitung eine Betriebskraft von etwa 0°,5 zur Verfügung steht. Er stellte deshalb mit einer ihm dazu von Heilmann-Ducommun und Steinlen (vgl. 1876 220 471)[1] überlassenen Gramme'schen Maschine eine Reihe von Versuchen an, durch welche er sich überzeugte, daß dieselbe nicht blos das nöthige Licht liefert, sondern auch zu einem eingehendern Studium dieser Maschinen brauchbar ist. Die übrigens nicht nach dem neuesten Modell gebaute Maschine hatte 27^{cm} Breite, also eine ebenso große Länge des Elektromagnetes. Die bewegliche Spule, in welcher sich der ringförmige Kern aus weichem Eisendraht befindet, besteht aus zwei Hälften, welche nach einander in den Stromkreis eintreten; jede besteht aus 48 kleinen Spiralen. Der ganze Strom, d. h. der im äußern Stromkreise, umkreist auch den Elektromagnet. Hagenbach fand als Gesammtwiderstand 1,88 Siemens-Einheiten, wovon 1,26 auf den Elektromagnet, 0,62 auf die innere Spule (beide Hälften) kamen. Die elektromotorische Kraft der Maschine hängt von der Umlaufsgeschwindigkeit der innern Spule und der durch

[1] Ueber Anfrage theilt uns diese Firma mit, daß sie die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung im Einverständniß mit dem Erfinder besorge. Die Red.

den Widerstand im äußern Stromkreise bedingten Stärke des den Elektromagnet umkreisenden Stromes ab. Er maß einen schwachen Zweig des Gesammtstromes mittels eines Edelmann'schen Spiegelgalvanometers und bestimmte daraus die Stärke des Gesammtstromes, nachdem er sich vorher überzeugt hatte, wie viel Cubikcentimeter Knallgas in der Minute, bei 0^0 und 760^{mm} Druck, beim Hauptstrome einer Galvanometerablenkung von 1^0 entsprach. 1^{cc} Gas entspricht 0,0009926 chemischen Einheiten von 9^{mg} Wasserzersetzung in der Secunde. Die elektromotorische Kraft drückt er in den von ihm gewöhnlich zur Erzeugung elektrischen Lichtes benützten Zink-Kohlen-Elementen von Deleuil aus, deren jedes er = 0,0192 chemischen Einheiten oder = 1,6 Daniell'schen Elementen setzt. Er erhielt folgende Versuchsergebnisse:

I			II			III		
A	B	C	A	B	C	A	B	C
285	46,0	4,5	253	9,3	1,1	539	41,0	8,2
386	78,0	7,6	365	44,4	5,5	707	70,0	14,0
421	86,0	8,4	450	69,0	8,5	905	91,2	18,3
495	97,1	9,4	497	96,8	11,6	1178	110,5	22,2
537	112,6	10,9	818	129,8	16,0	1416	129,8	26,0
584	123,8	12,0	906	140,7	17,3	1584	142,1	28,5
744	150,7	14,6	981	147,9	18,2			
817	160,3	15,6	1109	161,7	19,0			
879	166,6	16,2	1175	166,4	20,5			
930	172,5	16,8	1283	176,3	21,7			
978	177,7	17,3						
1045	183,0	17,8						
1082	186,8	18,2						

Dabei geben die unter A stehenden Zahlen die Umdrehungen in der Minute, gemessen mittels Deschiens' Tourenzähler (*1876 216 289), die unter B die Stromstärke in Cubikcentimetern Gas in der Minute, die unter C die elektromotorische Kraft in Deleuil'schen Elementen. Bei I war die Maschine durch einen kurzen dicken Draht, dessen Widerstand vernachlässigt werden konnte, geschlossen, der Gesammtwiderstand also 1,88 S. E.; bei II war ein Kupferdraht in Guttapercha mit 0,5 S. E. Widerstand, bei III noch 2 S. E. mehr eingeschaltet, der Gesammtwiderstand demnach bei II 2,38, bei III aber 3,88 S. E.

Die graphische Darstellung vorstehender Ergebnisse liefert eine von der geraden Linie wenig abweichende, nach der Abscissenachse schwach concave Curve, wenn man die Umlaufszahlen als Abscissen, die Stromstärken als Ordinaten nimmt. Die Stromstärke wächst also nahezu proportional der Umdrehungsgeschwindigkeit. Man hätte mit einem kräftigern Motor eine noch weit größere Stromstärke erreichen können, doch

hätte sich über 2000 Umdrehungen die Maschine zu stark erwärmt. Interpolirt man die elektromotorischen Kräfte für verschiedene Stromstärken, aber dieselbe Umdrehungszahl oder für verschiedene Umlaufszahlen bei derselben Stromstärke, so sieht man leicht, daß bei schwachen Strömen die elektromotorische Kraft mit der Stromstärke wächst; bei Stromstärken aber, welche über 80^{cc} in der Minute entwickeln, wächst die elektromotorische Kraft nicht mehr merklich mit der Stromstärke — ohne Zweifel, weil der schwache Strom zur vollständigen Magnetisirung hinreicht. Bei constanter Stromstärke ist übrigens die elektromotorische Kraft merklich der Umdrehungszahl proportional, wie es nach dem Inductionsgesetze sein muß.

Für die Erzeugung und Messung des elektrischen Lichtes nahm Hagenbach einen Serrin'schen Regulator und ein Bunsen'sches Photometer, als Lichteinheit die Paraffinnormalkerze von 21^{mm},4 Dicke mit 41^{mm},3 Flammenhöhe. Der Widerstand wurde durch Ersatz der elektrischen Lampe durch allmälig vergrößerte Widerstände gemessen, unter Herstellung gleicher Stromstärke und Tourenzahl in beiden Fällen; dabei ergab sich der Widerstand der elektrischen Lampe = 4,75 S. E., der Gesammtwiderstand also = 6,63 S. E. Die Versuche lieferten durch Rechnung und Interpolation folgende Zahlen:

A	B	C	D
1700	119	40,8	506
1800	126	43,2	567
1900	133	45,6	628
2000	140	48,0	689.

Hierbei haben die Zahlen unter A, B, C dieselbe Bedeutung wie früher, die unter D geben die Lichtstärke in Normalkerzen. Bei 1800 Touren war die aufgewendete Arbeit, gemessen mit dem Prony'schen Dynamometer, 90^{mk} d. h. mehr als 1^{e}. Da nun 567 Normalkerzen nahezu 80 Carcelbrennern gleichen, so kommt auf 1 Carcelbrenner 1^{mk},1, während Tresca (1876 210 469)[2] bei 1850 bezieh. 302 Carcelbrennern 0,3 bez. 0^{mk},7 auf je einen Brenner gefunden hatte, — eine Bestätigung der schon von Tresca gefundenen Ueberlegenheit der großen Maschinen über die kleinen.

Der die Gramme-Maschine treibende Schmid'sche Motor verbrauchte in der Minute 280^{l} Wasser von 4^{at},5; zum Preise von 1,6 Pf. für 100^{l} kostet das elektrische Licht in diesem Apparate 2,70 M. in der Stunde.

[2] Ueber die Versuche Tresca's in den Werkstätten von Sautter und Lemonnier und über Versuche von A. Sartinaux vgl. Revue industrielle, Februar 1876 S. 56 bez. April 1876 S. 169 oder Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 299 bez. 842. In der Maisitzung der Société industrielle de Mulhouse wurde von P. Heilmann und Prof. Schneider ausführlich über die Leistung der Beleuchtungsanlage in der Ducommun'schen Gießerei berichtet.

Der Widerstand der Deleuil'schen Elemente ist = 0,083 S. E.; man braucht also 72 bezieh. 86 solche Elemente hinter einander, um das nämliche Licht zu erhalten, wie bei 1700 bezieh. 2000 Touren der Gramme'schen Maschine; letzteres ist also nicht nur bequemer, sondern auch viel billiger wie ersteres. E—e.

Ueber Manganbronze.

Die White-Braß-Company in Southwark bringt (nach dem Engineer, Februar 1876 S. 123) unter obigem Namen eine neue Metallmischung in den Handel, welche eine Legirung von Mangan mit gewöhnlicher Bronze sein soll. Obgleich alle Einzelheiten dieser Fabrikation noch unbekannt sind, so geben wir doch diese Notiz, da die in der kgl. Kanonengießerei zu Woolwich mit dieser Bronze angestellten Versuche überraschend günstige Resultate ergeben haben.

Das der Bronze zugesetzte Mangan übernimmt hier offenbar die Rolle, welche es in andern hüttenmännischen Processen spielt; namentlich reinigt es die Bronze von allen darin befindlichen Oxyden und gibt ihr ein homogenes, dichtkörniges Gefüge und dadurch erhöhte Stärke, größere Zähigkeit und Härte. Selbst ein ziemlich großer Ingot dieser Manganbronze zeigte noch auf dem Bruche eine dem feinkörnigen Stahle gleiche Structur. Die Härte der Bronze kann bedeutend erhöht werden. Die Farbe derselben gleicht der eines guten Kanonenmetalles, ist jedoch etwas glänzender, mit einem goldähnlichen Schimmer. Bei Rothglühhitze läßt sich die Bronze schmieden, in Stäbe und Bleche walzen und zu Draht und Röhren ziehen.

Der erwähnten Kanonengießerei waren 6 Stäbe jener Bronze zur Prüfung auf Festigkeit, Elasticitätsgrenze und Ausdehnung übergeben. Drei dieser Probestücke waren gegossene Stäbe von verschiedener Härte, und die drei andern waren von ebensolchen gegossenen, 64^{mm} starken Quadratstäben, bei Rothglühhitze zu 25^{mm} dicken Rundstäben ausgezogen und hiernach auf 13^{mm} Durchmesser abgedreht, um in die betreffende Festigkeitsmaschine zu passen.

Nr. 1 war ein gegossener Stab, zur Anwendung für Constructionen bestimmt, welche Stärke und Zähigkeit voraussetzen. Seine absolute Festigkeit betrug 38^k,3 pro 1^{qmm}, die Elasticitätsgrenze 22^k,0, und seine größte Ausdehnung ergab sich zu 8,75 Proc.

Nr. 1a, ein geschmiedeter Stab von demselben Metall als Nr. 1, ergab: Absolute Festigkeit 45^k,7 pro 1^{qmm}, Elasticitätsgrenze 19^k,8 und eine Verlängerung um 31,8 Proc.

Nr. 2, ein gegossener Stab, härter als Nr. 1: Absolute Festigkeit 34k,8 pro 1qmm, Elasticitätsgrenze 22k,0, Ausdehnung 5,5 Proc.

Nr. 2a, ein geschmiedeter Stab aus dem Metall, von welchem Nr. 2 gegossen war, ergab: Absolute Festigkeit 45k,3 pro 1qmm, Elasticitätsgrenze 20k,8, Ausdehnung 35,35 Proc.

Nr. 3, ein gegossener Stab, noch härter als Nr. 2: Absolute Festigkeit 37k,1 pro 1qmm, Elasticitätsgrenze 26k,5, Ausdehnung 3,8 Proc. — Dieser Stab zeigte bei der Probe einen Riß; die Ergebnisse dieser Versuche sind daher nicht als normal zu betrachten.

Nr. 3a, ein aus Metall Nr. 3 geschmiedeter Stab, ergab: Absolute Festigkeit 47k,7 pro 1qmm, Elasticitätsgrenze 18k,9, Ausdehnung 20,75 Proc.

Aus vorstehenden Versuchen ist zu ersehen, daß Stab Nr. 1 ungefähr gleiche absolute Festigkeit und Ausdehnung hat als Stabeisen von mittlerer guter Qualität, während seine Elasticitätsgrenze höher ist, denn kaum irgend ein Stabeisen besitzt eine höhere Elasticitätsgrenze als 16 bis 17k pro 1qmm.

Alle geschmiedeten Probestücke übertreffen auch das allerbeste Stabeisen in Festigkeit und Ausdehnung und stehen darin wohl auf gleicher Stufe mit Stahl von weicher Qualtiät. Rg.

Ueber die chemische Constitution des Chlorkalkes; von C. Stahlschmidt.

(Schluß von S. 250 dieses Bandes.)

In Betreff der Constitution des Chlorkalkes sind die Arbeiten von Göpner (1873 209 204) insofern von Interesse, als nach denselben, entgegengesetzt der bis dahin allgemein angenommenen ältern Ansicht von Gay-Lussac, der Chlorkalk eine directe Verbindung von CaO und $Cl_2 = CaOCl_2$ sein soll. In demselben soll kein Chlorcalcium als zur Verbindung gehörig oder bei der Erzeugung der bleichenden Verbindung entstanden, enthalten sein. Göpner sucht seine Theorie durch die Annahme zu stützen, der Chlorkalk entwickle, mit verdünnten Mineralsäuren zersetzt, bei der Destillation nur reines Chlor und keine unterchlorige Säure, welche Ansicht jedoch, wie vorhin erwähnt, von Schorlemmer und Kopfer experimentell und durch analytische Belege widerlegt ist. Auch Richters und Junker (1874 211 31), welche mit Göpner derselben Ansicht hinsichtlich der Constitution des Chlorkalkes sind, constatiren, daß unter bestimmten Bedingungen durch verdünnte Mineralsäure unterchlorige Säure, aber kein Chlor in Freiheit

gesetzt wird. Letztere nehmen ebenfalls in dem trockenen Chlorkalke kein Chlorcalcium an und suchen dieses dadurch zu beweisen, daß nach dem Kochen einer Lösung von 1^{g} Chlorkalk in 20^{cc} einer 20procentige Phosphorsäure und zwar so lange, bis aller Chlorgeruch verschwunden ist, kein Chlorcalcium mehr enthalten war. Sie sind der Ansicht, daß das Chlorcalcium beim Kochen durch Phosphorsäure nicht zerlegt werde, und daß demgemäß die Phosphorsäure aus der Verbindung $CaOCl_2$ das Chlor einfach frei mache.

Versuche, welche ich in dieser Richtung angestellt habe, haben ergeben, daß eine Chlorcalciumlösung durch Phosphorsäure wohl zersetzt wird und zwar unter Entwicklung von Salzsäuregas. Versetzt man ein Gemenge von chlorsaurem Kali und Chlorcalcium mit einer Phosphorsäurelösung, so findet beim Erwärmen eine sehr starke Chlorentwicklung statt; das chlorsaure Kali für sich allein wird zwar auch zersetzt und es tritt auch Chlor auf, allein die Menge desselben ist unter gleichen Verhältnissen höchst gering. Hieraus geht ebenfalls hervor, daß die Phosphorsäure das Chlorcalcium zersetzt, und es ist meines Erachtens nicht zu bezweifeln, daß die Phosphorsäure aus einer Chlorkalklösung unterchlorige Säure und Salzsäure frei macht, die dann unter Bildung von Chlor und Wasser sich gegenseitig zersetzen.

Fernere Gründe für die Annahme, die wirksame Verbindung im Chlorkalk sei $CaOCl_2$, kann ich aus der Arbeit von Göpner und Richters sowohl, als auch aus weitern Arbeiten von Wolters (1874 214 140) nicht herausfinden. Die Versuche von Göpner, bei welchen der gebildete Chlorkalk abwechselnd zerrieben und wieder mit Chlorgas behandelt wurde und allmälig von 36,88 Proc. wirksames Chlor auf 37,44, 37,71, 37,96, 38,37 und 38,54 Proc. herauf ging, beweist für mich schon die Unrichtigkeit der Annahme, daß die bleichende Verbindung $CaOCl_2$ sei, welche 55,9 Proc. wirksames Chlor verlangt. Wenn auch wirklich nach Göpner die Ansicht richtig wäre, daß die Chlorkalkbildung durch das entstandene und die Verbindung $CaOCl_2$ einhüllende Chlorcalcium aufgehoben würde, so ist es, abgesehen von der feinpulverigen und weichen Beschaffenheit des frischen Chlorkalkes, völlig unbegreiflich, warum beim Zerreiben des Chlorkalkes und der darauf folgenden weitern Behandlung mit Chlor letzteres immer weniger und nur bis zu etwa 39 Proc. als wirksames aufgenommen wird.

Außerdem wird ja auch, wie von Göpner in seiner Arbeit selbst erwähnt, der Kalk des basischen Chlorcalciums nach Versuchen von Bolley ebenso gut in Chlorkalk verwandelt, als das freie Kalkhydrat selbst. Hiernach müßte doch das Kalkhydrat des Chlorkalkes, welches

in so bedeutenden Mengen beim Lösen desselben in Wasser zurückbleibt, ebenfalls in Chlorkalk übergeführt werden und zwar um so mehr, als die Menge des in dem Chlorkalke angenommenen Chlorcalciums so sehr gering angenommen wird. Nach der am Schlusse seiner Abhandlung angeführten Analyse eines Chlorkalkes findet nämlich Göpner denselben zusammengesetzt aus: 69,62 Proc. $CaOCl_2$, 0,438 Proc. Chlorcalcium; 18,813 Proc. Aetzkalk und 10,65 Proc. Wasser. Hier sollen also 0^g,483 Chlorcalcium 18^g,813 Aetzkalk oder etwa 25^g Kalkhydrat an der Umwandlung in Chlorkalk hindern, eine Annahme, die nach obigem Versuche von Bolley gänzlich unverständlich und unmöglich ist.

Nach Richters und Junker ist es nicht die Chlorcalciumhülle, welche das Aufhören der Chlorkalkbildung bedingt, sondern es beruht dieses Aufhören nach Denselben auf der wasserentziehenden Wirkung theils des Chlorcalciums, theils der bleichenden Verbindung $CaOCl_2$ selbst, welche letztere sehr hygroskopisch sein soll. Um dieselbe comperativ zu bestimmen, brachten Dieselben 5^g frisch bereiteten und über Schwefelsäure getrockneten Chlorkalk, welcher 20 Proc. Kalkhydrat und 80 Proc. der bleichenden Verbindung enthielt, und 2^g,15 eines ebenfalls über Schwefelsäure getrockneten Gemenges aus 20 Proc. Kalkhydrat und 80 Proc. Chlorcalcium unter eine Glasglocke, in welcher die Luft durch eine Schale mit Wasser stets feucht gehalten wurde. Nach 48 Stunden hatte der Chlorkalk 20 Proc. und das Chlorcalcium 90 Proc. Wasser aufgenommen, woraus sie den Schluß ziehen, daß sich die Hygroskopicität der bleichenden Verbindung zu der des Chlorcalciums wie 1 : 5 verhält.

Meines Erachtens wird mit diesem Versuche nur die schon gemachte und bekannte Beobachtung bestätigt, daß der Chlorkalk Wasser aufnimmt, durchaus aber nicht bewiesen, daß durch diese Eigenschaft die weitere Chlorkalkbildung verhindert wird, vor allem aber die früher angeführten Thatsachen und besonders der von Kopfer ausgeführte Versuch, wonach ein Gemenge von trockenem Kalkhydrat und Aetzkalk Chlorkalk bildet, nicht widerlegt und somit also nicht bewiesen, daß die Entstehung der bleichendem Verbindung gleichzeitig die weitere Bildung derselben aus noch vorhandenem Kalkhydrate hindert. Ich kann auch durchaus nicht annehmen, daß einer chemischen Verbindung wie dem Kalkhydrate, welches erst über 130° sein Wasser verliert, durch eine hygroskopische Substanz das Wasser entzogen werden soll, es sei denn, daß der Beweis geliefert wird, die hygroskopische Substanz verbinde sich chemisch mit dem Wasser und ihre Verwandtschaft sei größer zu demselben als die des Aetzkalkes, so daß das Kalkhydrat einfach von ihr zersetzt würde. Letzteres müßte aber noch erst für den hypothetischen Körper $CaOCl_2$ bewiesen werden.

Nach der von mir aufgestellten Formel für den Chlorkalk ist das Chlorcalcium in demselben derjenige Körper, welcher Wasser aufnimmt, und es steht die Menge des letztern im geraden Verhältniß zu der Menge des vorhandenen Chlorcalciums. In den 5g frisch bereitetem Chlorkalk sind nach meiner Formel 1g,524 Chlorcalcium und 0g,494 Wasser enthalten. Sie nehmen nach Richters' Versuchen noch 20 Proc., also 1g,00 Wasser auf, in Summe sind also 1g,494 Wasser in den 5g Chlorkalk enthalten. In den 5g Gemenge von Kalkhydrat und Chlorcalcium sind 4g Chlorcalcium vorhanden, welche 90 Proc. von dem Gesammtgewicht des Gemenges, also 4g,5 Wasser absorbirt haben. Auf gleiche Mengen von Chlorcalcium im Chlorkalk bezogen, würde das Quantum Wasser 3g,92 betragen, also $1{,}524 : 4 = 1{,}494 : x$, woraus $x = 3^g{,}92$.

Bei der 24stündigen Einwirkung ist das Verhältniß des aufgenommenen Wassers, bezogen auf gleiche Mengen von Chlorcalcium, 3,2 zu 3,1 und bei 10stündiger Dauer wie 1,92 zu 2,2. Die erhaltenen Zahlen stimmen unter Berücksichtigung der vorhandenen Verhältnisse hinreichend überein und sprechen für das Vorhandensein von Chlorcalcium im Chlorkalk.

J. Kolb (1868 187 55) gibt an, daß der von ihm dargestellte chlorreichste Chlorkalk 38,72 Proc. wirksames Chlor enthalten habe, was genau der Formel $3\,CaOH_2O + 4\,Cl$ oder $2\,(CaOH_2OCl_2) + CaOH_2O$ entspreche. Durch Wasser soll der trockene Chlorkalk dann folgender Maßen zersetzt werden: $3\,CaOH_2O + 4\,Cl = CaOH_2O$ als Niederschlag und $2\,CaOCl_2$ in Lösung. Demnach soll die wahre Constitution des in Wasser gelösten Chlorkalkes die von Ballard angegebene sein: $2\,CaOCl_2 = CaOCl_2O + CaCl_2$. — In einer spätern Abhandlung gibt Kolb (1872 206 381) dem Chlorkalk die Formel $2\,(CaOCl_2) + CaO + 3\,H_2O$; die filtrirte Lösung besteht wie vorher aus $CaOCl_2O$ und $CaCl_2$. In den erstern Formeln nimmt Kolb an, daß zur Constitution Wasser gehört, eine Ansicht, welche Derselbe den letztern Formeln gemäß verlassen zu haben scheint. In beiden Fällen ist in dem Chlorkalk noch freies Kalkhydrat angenommen worden, hingegen kein Chlorcalcium, welches sich erst beim Zusammenbringen mit Wasser bilden soll. Sonst treten nach Kolb auch 3 Molecüle Kalkhydrat mit 4 Cl in Wechselwirkung und bilden Chlorkalk, und insofern gehen unsere beiden Ansichten Hand in Hand, weichen aber in Betreff des Vorhandenseins resp. der Bildung von Kalkhydrat und des Chlorcalciums von einander ab.

Bei meinen Untersuchungen habe ich mich nur Chlorkalke bedient,

welche 39 Proc. wirksames Chlor enthielten, und welche bei der Bildung, wie früher angegeben, auf 100 Kalkhydrat dasselbe Quantum Chlor absorbirt hatten; sie waren also genau nach der Formel $3\,CaH_2O_2 + 4\,Cl$ gebildet worden.

Uebergießt man in einem Becherglase solchen Chlorkalk mit Wasser, setzt eine Spur Kobaltsulfat zu und kocht, so wird der gebildete unterchlorigsaure Kalk unter Sauerstoffentwicklung in chlorsauren Kalk und Chlorcalcium verwandelt, ohne daß dabei eine Spur von Chlor entweicht, wie ein über das Becherglas gehaltenes feuchtes Jodkaliumstärkepapier zeigt. Man setzt das Kochen so lange fort, bis ein Tropfen der Lösung, mit demselben Reagenzpapier zusammengebracht, keine Reaction mehr zeigt, und leitet alsdann mehrere Stunden lang Kohlensäure in die Flüssigkeit, wodurch das zu Anfang abgeschiedene Kalkhydrat in kohlensauren Kalk übergeführt wird. Nach Beendigung dieser Operation wird das Ganze wieder längere Zeit gekocht, um sämmtliche freie Kohlensäure zu vertreiben und den in der Kohlensäure gelösten kohlensauren Kalk abzuscheiden. Der Niederschlag wird dann filtrirt, ausgewaschen und auf bekannte Weise bestimmt.

1g,093 Chlorkalk gaben auf diese Weise 0g,170 Aetzkalk = 15,55 Proc.
1g,629 Chlorkalk anderer Darstellung gaben 2g,492 Aetzkalk = 15,29 Proc.
1g,078 Chlorkalk anderer Darstellung gaben 0g,169 Aetzkalk = 15,67 Proc.
0g,691 Chlorkalk neuerer Darstellung gaben 0g,106 Aetzkalk = 15,34 Proc.

Nach der Gleichung $2\,CaHClO_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O = CaCl_2O_2 + CaH_2O_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$ werden 15,38 Proc. Aetzkalk verlangt.

Wird der Chlorkalk mit frisch bereiteter schwefliger Säure, welche absolut frei von Schwefelsäure sein muß, so lange versetzt, bis die Jodkaliumstärkereaction eben verschwindet, so sind durch das eine Molecül unterchlorige Säure, zwei Molecüle schweflige Säure in Schwefelsäure übergeführt worden, welche sich mit ebenso viel Molecülen Kalk zu schwefelsaurem Kalk vereinigen, während die entsprechende Menge von Salzsäure in freiem Zustande vorhanden sein muß. Wird das Ganze alsdann auf dem Wasserbade zum Trocknen gebracht, so entweicht die freie Salzsäure und zurück bleibt der schwefelsaure Kalk und das ursprünglich in dem trockenen Chlorkalke gebildete eine Molecül Chlorcalcium: $CaCl_2O_2 + CaH_2O_2 + CaCl_2 + 2\,SO_2 = 2\,CaSO_4 + 2\,ClH + CaCl_2$. Letzteres wird dann unter Zusatz von Salpetersäure durch Silberlösung bestimmt und muß die Menge derselben nach der Formel 30,49 Proc. betragen.

0g,54 Chlorkalk gaben auf diese Weise 0g,429 Chlorsilber, entsprechend 0g,1659 Chlorcalcium = 30,74 Proc.

0s,629 Chlorkalk gaben 0s,492 Chlorsilber, entsprechend 0s,1902 Chlorcalcium = 30,21 Proc.

0s,862 Chlorkalk gaben 0s,666 Chlorsilber = 0s,2576 Chlorcalcium, demnach 29,88 Proc.

Für jeden Versuch wurde ein frisch bereiteter Chlorkalk genommen. Aus der Formel geht hervor, daß in einem Chlorkalk die Differenz zwischen dem wirksamen Chlor und dem Gesammtchlor als ein Plus von Chlorcalcium in demselben enthalten ist.

Ehe ich mir erlaube, aus diesen Versuchen Schlüsse zu ziehen, muß ich zunächst das Verhalten des Chlorkalkes bei höherer Temperatur erörtern. Bekanntlich wird der Chlorkalk bei höherer Temperatur zersetzt unter Bildung von Chlorcalcium und chlorsaurem Kalk und unter Entwicklung von Sauerstoffgas und bisweilen auch von Chlorgas. Bei einer geringern Erhitzung gehen nach Morin $^1/_3$ des unterchlorigsauren Kalkes in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk über, während $^2/_3$ unverändert bleiben und später bei stärkerer Hitze nicht mehr auf diese Weise sondern in Sauerstoff und Chlorcalcium zerfallen.

Erhitzt man frisch bereiteten Chlorkalk in einer Kugelröhre, welche sich im Luftbade befindet, vorsichtig und allmälig, so entweicht zwischen 100 und 120° Wasser und Chlor. Steigert man die Temperatur, wenn die Chlorentwicklung aufgehört hat, so wird weiter kein Chlor mehr entbunden; bei 300° und darüber entwickelt sich dann reines Sauerstoffgas. Wird die Temperatur noch weiter erhöht bis zur anfangenden Glühhitze, so schmilzt das Ganze zu einer wasserklaren, durchsichtigen und leicht beweglichen Masse, welche ganz so aussieht wie geschmolzener Salpeter und wie dieser beim Erkalten strahlig krystallinisch erstarrt. Steigert man schließlich die Temperatur bis zur Rothglut, so findet wieder eine Gasentwicklung statt, und die Masse wird dann trübe, undurchsichtig und dickflüssig, unter Abscheidung einer unlöslichen Verbindung. Die Menge des entwickelten Chlors ist, nach der gleich anfangs angewendeten Temperatur, verschieden, wie folgende Versuche zeigen:

1s,385 Chlorkalk bis 120° erhitzt, gaben 0s,0637 Chlor = 4,6 Proc.

1s,565 Chlorkalk, über der Lampe im Kugelrohr vorsichtig erhitzt, gaben 0s,1699 Chlor = 10,85 Proc.

2s,741 Chlorkalk gaben auf gleiche Weise 0s,3195 Chlor = 11,6 Proc.

Nebenbei will ich hier bemerken, daß beim Erhitzen des Chlorkalkes alles Chlor als solches und keine Spur desselben als Salzsäure fortgeht.

Zur Bestimmung des Wassers im Chlorkalke wurde derselbe in einer Kugelröhre erst langsam, dann schließlich bis zum Glühen erhitzt unter Ueberleiten eines trocknen, kohlensäurefreien Luftstromes und das entweichende Wasser in einem Chlorcalciumrohr aufgefangen.

g		g		
0,8605	Chlorkalk gaben	0,081	Wasser =	9,41 Proc.
0,849	„ „	0,085	„ =	10,01 „
0,828	„ „	0,0825	„ =	9,96 „

Es folgt hieraus zunächst, daß in dem Chlorkalk 2 Molecüle freies resp. absorbirtes Wasser enthalten sind, denn die Formel $2\,Ca\,Cl\,H\,O_2 + Ca\,Cl_2 + 2\,H_2O$ verlangt für diese 2 Molecüle 9,89 Proc. Wasser, eine Zahl, die mit den gefundenen Zahlen sehr genau übereinstimmt. Aus den Versuchen und Bestimmungen folgt ferner, daß dieses bei der Bildung des Chlorkalkes abgeschiedene Wasser bei niedriger Temperatur und zwar noch vor dem Schmelzen des Chlorkalkes entweicht, daß aber selbst bei der Rothglut das dritte Molecül Wasser, welches ursprünglich in dem Kalke enthalten war, nicht in Freiheit gesetzt wird und deshalb einen wesentlichen Bestandtheil des Chlorkalkes ausmachen muß. Die Annahme, das dritte Molecül Wasser wäre bei der Darstellung des Chlorkalkes entwichen, mußte von vornherein ausgeschlossen bleiben, da ich besonders hervorgehoben habe, daß bei der Umwandlung des Kalkhydrates in Chlorkalk kein Wasser entweicht. Die Annahme, das Wasser sei in der Form von Kalkhydrat oder von dem Chlorcalcium zurückgehalten worden, ist, abgesehen davon, daß es merkwürdiger Weise gerade immer ein Molecül betragen sollte, geradezu aus dem Grunde unstatthaft, als beide Verbindungen ihr Wasser bei der Temperatur, bei welcher das dritte Molecül Wasser in dem Chlorkalke noch fest gebunden ist, vollständig und rasch verlieren.

Versetzt man den Chlorkalk mit wasserfreiem kohlensaurem Natron und erhitzt dann das Gemenge in der Kugelröhre, wobei die Temperatur nicht bis zum Schmelzen desselben gesteigert zu werden braucht, so gehen sämmtliche drei Molecüle Wasser fort unter schließlicher Bildung von kohlensaurem Kalk, Chlornatrium und freiem Sauerstoff.

g		g		
1,011	Chlorkalk gaben	0,151	Wasser =	14,93 Proc.
0,927	„ „	0,138	„ =	14,88 „
1,638	„ „	0,243	„ =	14,84 „

Die Formel $2\,Ca\,H\,Cl\,O_2 + Ca\,Cl_2 + 2\,H_2O$ verlangt 14,83 Proc.

0g,753 Chlorkalk wurden erhitzt, doch nur soweit, daß noch keine Schmelzung eintrat; der Verlust an Wasser betrug 0g,075. Als der Rückstand im Rohr mit kohlensaurem Natron dann abermals gelinde erhitzt wurde, entwickelten sich noch 0g,038 Wasser, also gerade die Hälfte von 0g,075.

Beim ersten Erhitzen entwichen demnach 9,96 Proc. und beim zweiten noch 5,04 Proc., in Summa also auch hier wieder 15 Proc.

Ich komme nochmals mit einigen Worten auf den Gesammtverlust zurück, welchen der Chlorkalk beim Erhitzen erleidet, und bemerke zu-

nächst, daß wenn derselbe zuerst nur soweit erhitzt wird, daß $2H_2O$ entweichen, er alsdann beim Schmelzen keinen weitern Gewichtsverlust erleidet.

0g,954 wurden im Platintiegel vorsichtig erhitzt, nach demselben wog der Rückstand 0g,723. Als hierauf die Temperatur so weit gesteigert wurde, bis die Masse klar geschmolzen war, zeigte der Rückstand dasselbe Gewicht von 0g,723, der Verlust betrug also 0g,222 = 23,49 Proc. Beim weitern stärkern Erhitzen bis zur früher angedeuteten Ausscheidung, wobei abermals eine Entwicklung von Gas stattfindet, nahm der Tiegel noch um 0g,02 ab, entsprechend 2,12 Proc. Im Ganzen waren also verloren gegangen 0g,242 = 25,61 Proc.

0g,599 desselben Chlorkalkes, bis zum Schmelzen erhitzt, verloren 0g,138 = 23,04 Proc. bei dem darauf folgenden Glühen, bis die Gasentwicklung vorbei war, noch 0g,012 = 2,00 Proc., im Ganzen also 25,04 Proc.

0g,849 Chlorkalk verloren bei sehr vorsichtigem Erhitzen im Kugelrohre 0g,17 = 20,02 Proc., beim weitern stärkern Glühen noch 0g,012 = 1,41 Proc., in Summe also 21,43 Proc.

0g,802 Chlorkalk verloren beim Erhitzen bis zur anfangenden Schmelzung 0g,153 = 19,09 Proc.

Wir haben vorhin gesehen, daß beim Erhitzen des Chlorkalkes bis 120° 4,6 Proc. Chlor und beim Erhitzen desselben über der Lampe 10,85 und 11,60 Proc. Chlor entwickelt wurden; ich habe ferner gezeigt, daß gleichzeitig 9,89 Proc. Wasser und außerdem noch Sauerstoffgas unter denselben Bedingungen frei werden.

Es scheint demnach, daß im Verhältnisse aus einem Molecül Chlorkalk in dem einen Falle außer den $2H_2O$ sich noch $1Cl + 1O$ entwickeln und später beim stärkern Erhitzen noch $^1/_2$ O nachfolgt. Es würde dieser Verlust betragen für $2H_2O$ = 9,89 Proc.; 1 Cl = 9,75 Proc.; 1O = 4,39 Proc, zusammen 24,03 Proc.; für das spätere $^1/_2$ O noch 2,19 Proc., würde der Verlust im Ganzen 26,22 Proc. betragen.

In dem zweiten Falle würden außer den 9,89 Proc. Wasser noch $^1/_2$ Cl = 4,87 Proc. und 1O = 4,39 Proc., resp. noch $^1/_2$ O = 2,19 Proc. entweichen; im Ganzen also 19,15 Proc. resp. 21,34 Proc. Für diesen letztern Fall, bei dem also resolute Glühhitze in Anwendung kam, würde sich beim Auflösen des Rückstandes in Wasser im Verhältniß auf $1^1/_4$ Mol. Kalkhydrat $1^3/_4$ Mol. Chlorcalcium bilden müssen und die Mengenverhältnisse beider würden sich verhalten müssen wie 1 : 277.

0g,945 Chlorkalk gaben nach dem Glühen 18,83 Proc. Aetzkalk und 1g,246 Chlorsilber = 0g,482 Chlorcalcium = 51,00 Proc.; das Verhältniß ist hier 1 : 271.

0g,668 Chlorkalk gaben auf gleiche Weise 0g,121 CaO = 18,11 Proc. und 0g,349 Chlorcalcium = 52,24 Proc.; das Verhältniß ist 1 : 287.

100 Chlorkalk würden nach der Formel 19,23 Proc. CaO und 53,36 Proc. Chlorcalcium geben müssen.

Ich unterlasse es in irgend einer Weise, die Zersetzung des Chlorkalkes durch höhere Temperatur zu deuten und anzugeben, welche Verbindungen und in welcher Menge diese durch Umlagerung der Bestandtheile entstehen. Es ist dies eine Frage, die noch eingehender untersucht werden soll. Soviel jedoch steht fest, daß bei höherer Temperatur aus dem Chlorkalk eine Verbindung entsteht, die noch Wasserstoff enthält, welche als constituirender Bestandtheil in dem Chlorkalk enthalten war. Der Verlust, der beim Erhitzen des Chlorkalkes eintritt, beweist ebenfalls deutlich, daß das dritte Molecül Wasser nicht fortgegangen sein kann; denn wenn letzteres der Fall wäre, so müßte bei dem einen Versuch im Kugelrohr statt der 21,43 Proc. Verlust ein solcher von 19,15 + 4,94 = 24,09 Proc. resp. von 21,34 + 4,94 = 26,28 Proc. eingetreten sein.

Nach Kolb's und meinen Versuchen steht es fest, daß bei der Chlorkalkbildung 3 Mol. Kalkhydrat mit 2 Mol. Chlor = 4 Cl in Wechselwirkung treten, und daß bei richtig geführtem Processe die oxydirende Wirkung des Chlorkalkes dem ganzen Chlorgehalte entspricht. Wäre nun die wirksame Verbindung im Chlorkalke nach Göpner $CaO\,Cl_2$, so müßte sich dieselbe nothgedrungen noch folgende Formel gebildet haben: $3\,Ca\,H_2\,O_2 + 4\,Cl = 2\,Ca\,O\,Cl_2 + Ca\,H_2\,O_2 + 2\,H_2\,O$. Die Formel würde die oxydirende Wirkung des Chlorkalkes dem ganzen Chlorgehalt nach erklären, sie würde ebenso bei den von mir befolgten Untersuchungsmethoden auf 1 Mol. Chlorkalk 1 Mol. Kalkhydrat und 1 Mol. Chlorcalcium liefern. Die Formel erklärt aber nicht, warum gerade $^1/_3$ des Kalkes an der Chlorkalkbildung verhindert werden soll, sie gibt keine Rechenschaft über das Zurückhalten des dritten Molecüls Wasser, da, wie oben schon erwähnt, das Kalkhydrat beim Erhitzen sein Wasser abgibt, bei welchem der Chlorkalk noch nicht einmal schmilzt, und endlich erklärt sie dieses Schmelzen des Chlorkalkes zu einem leichtflüssigen klaren Glase bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur nicht. Ein Gemenge von Kalkhydrat Chlorcalcium und chlorsaurem Kalk, welch letzterer sich, wie bekannt, im erhitzten Chlorkalk findet, zeigt diese Eigenschaft nicht. Es geht also daraus hervor, daß in dem Chlorkalk sich kein freies Kalkhydrat befindet, daß sich vielmehr dasselbe beim Auflösen des Chlorkalkes durch Zersetzung erst bildet. Da nun in dem Chlorkalk 1 Mol. Wasser als Constitutionswasser vorhanden ist, so würde nach der Göpner'schen Anschauungsweise die Zusammensetzung des Chlorkalkes folgende sein müssen:

$$2\,Ca\,O\,Cl_2 + Ca\,H_2\,O_2 + {}_2H_2\,O = Ca_3\,O_4\,Cl_4\,H_2 + 2\,H_2\,O$$

oder $Ca_2\,O_3\,Cl_4\,H_2 + Ca\,H_2\,O_2 + H_2\,O$.

Beide Formeln jedoch haben nach dem Mitgetheilten keine Berechtigung zur Annahme.

Göpner theilt am Schlusse seiner Arbeit eine von Wilms ausgeführte Analyse eines Chlorkalkes mit, bei welcher der letztere mit einem Ueberschuß von Essigsäure im zugeschmolzenen Rohre auf 110° erhitzt wurde, wobei durch Substitution die Hälfte des wirksamen Chlors an die Essigsäure gehen, die andere Hälfte aber mit dem Wasserstoff Salzsäure bilden soll. Ob die Zersetzung der Essigsäure durch Chlorkalk in der angedeuteten glatten Weise vor sich geht, will ich nicht erörtern. Da Säuren jedoch nach den neuesten Versuchen aus dem Chlorkalk unterchlorige Säure frei machen, so kann ebenso gut die letztere mit der Essigsäure unter Bildung von Wasser und Chloressigsäure in Wechselwirkung treten, in welchem Falle dann natürlich die Hälfte des ursprünglichen Chlors, welches als Chlorcalcium vorhanden ist, durch Silberlösung nur bestimmt wird. Das Gesammtchlor dieses Chlorkalkes betrug 39,20 Proc., das wirksame Chlor nach der Essigsäure-Methode 38,92 und nach der Otto'schen Methode 39,24 Proc. Da nun auch durch Erhitzen 10,65 Proc. Wasser erhalten wurde, so geht daraus wohl hervor, daß sich der Chlorkalk nach dem Verhältniß $3\,CaH_2O_2 + 4\,Cl$ gebildet hat, und nach der Göpner'schen Ansicht die Zusammensetzung $2\,CaO\,Cl_2 + CaH_2O_2 + 2\,H_2O$ haben mußte. Diese Formel verlangt:

Bleichende Verbindung	69,78
Aetzkalk (CaO) . . .	15,38
Wasser durch Erhitzen	14,84 (es müßte nach der Formel alles fort gehen)
	100,00.

Wilms hat gefunden:

Bleichende Verbindung	69,620
Aetzkalk (CaO)	18,813
Wasser durch Erhitzen	10,650
Chlorcalcium	0,438
	99,521.

Da, wie ich gezeigt habe, ein 39 procentiger Chlorkalk 9,89 Proc. Wasser beim Erhitzen verliert und 1 Mol. Wasser also 4,94 Proc. gebunden hält, so ist es für mich unbegreiflich, daß der von Wilms untersuchte Chlorkalk in Uebereinstimmung mit dem wirksamen Chlor statt der 14,84 Proc. Wasser nur 10,65 Proc. enthalten haben soll. Da ferner das Kalkhydrat bei der Umwandlung im Chlorkalk kein Wasser verliert, so hätte bei dem von Wilms untersuchten Chlorkalk der Menge des Aetzkalkes gemäß auch Wasser vorhanden sein müssen.

69,62	Proc.	der bleichenden Verbindungen	entsprechen	31,17	Proc. Aetzkalk
0,438	„	Chlorcalcium	„	0,22	„ „
18,813	„	Kalk sind vorhanden		18,81	„ „
			Summe	50,20	Proc. Aetzkalk.

Diese 50,20 Proc. Aetzkalk verlangen aber 16,13 Proc. Wasser, welche im Verhältniß auf 100 demgemäß zu 15,36 Proc. hätten gefunden werden müssen.

Ich hoffe, in Vorstehendem den Beweis geführt zu haben, daß dem Chlorkalk die Zusammensetzung $2\,CaHClO_2 + CaCl_2 + 2H_2O$ zukommt, und brauche wohl nicht besonders noch hervorzuheben, daß ich mich der Ansicht von Fresenius anschließe, wonach das Chlorcalcium als außerhalb der Constitution des Chlorkalkes stehend zu betrachten ist. Ob die Formel $CaHClO_2$ oder $Ca\begin{cases}OH\\OCl\end{cases}$ die wahre Lagerung der Atome in der Verbindung angibt, und ob vielleicht die Formel dann noch zu verdoppeln ist, darüber will ich nicht entscheiden; ich begnüge mich, bewiesen zu haben, daß die bleichende Verbindung durch Substitution eines Atoms Wasserstoff im Kalkhydrat durch 1 Atom Chlor entsteht, und daß dieselbe Wasserstoff in chemischer Verbindung enthält und somit als ein Calciumhydroxychlorid anzusehen und aufzufassen ist.

Aachen, 20. Mai 1876.

Ueber das sogen. plastische Dinas-Krystall; von Dr. Carl Bischof.

Mit einer aus der Bonner Portland-Cementfabrik von Dr. Rieth und O'Brien stammenden und mir durch eine Gasfabrik zugestellten Probe vorstehenden Materials wurden nachstehend mitgetheilte Bestimmungen vorgenommen.

Die erste Notiz über dieses mit obigem unverständlichen Namen ausgestattete Fabrikat finden wir in diesem Journal, 1875 218 373, von Baumeister Neuenheuser in Sinzig, welcher dasselbe als feuerfesten Cement bezeichnet hat. Daselbst wird ein Gehalt von 3 Proc. Thonerde und 93 Proc. Kieselsäure angegeben; ferner wird dessen Formbarkeit, selbst durch Gießen und ohne zu reißen, gerühmt und auf seine Verwendung zu hoch feuerfesten Zwecken hingewiesen.

Das vorliegende Material bildet ein schwach gelblichgraues, schweres Pulver, in welchem vorherrschend feines, theils sehr feines, abfärbendes

und doch knirschendes Mehl mit gröbern, kantigen, meist weißen, auch gelblichen Quarzsplittern von 0,5 bis 2^{cbmm} Größe vermengt ist. Die gröbern Theile betragen etwa 25 Proc.

Digerirt mit Wasser, reagirt dasselbe schwach aber deutlich alkalisch und wird eine geringe Menge (Aetzkalk) ausgezogen. Mit Salzsäure übergossen, zeigt sich eine Bläschenentwicklung, die von einzelnen, theils gröbern Stückchen ausgeht.

Wird die Masse mit Wasser angemacht, so erhält man einen bildsamen, gut formbaren Teig, der eigenthümlich und allmälig, jedoch in einigen Stunden thonhart wird. Bereitet man den Teig möglichst steif (in etwa der Consistenz vom Brodteig), d. h. setzt man nur so viel Wasser hinzu, als eben zur Formbarkeit der Masse erforderlich ist, läßt an der Luft, dann unter allmäliger Steigerung der Temperatur bis zu 170° trocknen, so beträgt die Schwindung der Masse 4,5 bis 5 Proc. linear.

Wird die so vollständig ausgetrocknete und bereits ziemlich feste Masse bis zur hellen Rothglühhitze geglüht, so erscheint sie gesintert, steinhart, theils noch einsaugend. Sie ist von fleckenloser, gleichmäßig gelblichgrauer Farbe, körnig, ähnlich einem Luftmörtelverputz. In der feinen, porigen Grundmasse lassen sich die gröbern Quarztrümmer beobachten. Unter der Loupe gewahrt man nebst einzelnen glänzenden Punkten einen ganz leisen Schmelz, welcher die Theile unter einander verkittet. Die Masse zeigt keine Risse und ist dem Volum nach völlig unverändert geblieben; sie ist weder geschwunden noch gewachsen.

Steigert man den Hitzgrad höher bis zur controliren Platinschmelzhitze, so ist die Probe außen stark glassirt, innen löcherig höhlig.

Wird das Material vorher gleichartig auf das Feinste pulverisirt und ebenso stark erhitzt, so schmilzt es zu einem schaumigen Glase zusammen, das außen lebhaft glänzend und innen rundlöcherig.

In dem bei 100° getrockneten Material wurde gefunden:

Kieselsäure	87,48
Thonerde	4,66
Eisenoxyd	2,62
Kalkerde	1,08
Glühverlust (Wasser)	3,96
	99,80.

Vorstehende Analyse weicht von der von Th. Werner publicirten Analyse (Allgemeine sächsische Ziegel- und Thonwaaren-Zeitung, 1876 Nr. 10) sehr wesentlich ab, namentlich hinsichtlich des Gehaltes an Kieselsäure wie des Eisenoxydes und Kalkes, welche beide letztern Substanzen der Genannte als nicht nachweisbar aufführt.

Das untersuchte, reichlich kieselsäure- und verhältnißmäßig nicht wenig thonerdehaltige Material, welches ansehnlich Eisen enthält und einen bemerkenswerthen Glühverlust ergibt, nimmt pyrometrisch keine sehr hohe Stellung ein. Es kann in dieser Hinsicht mit den bekannten Dinassteinen nicht verglichen werden. Ein Flußmittelgehalt von mehr als 8 Proc. muß nothwendig die Schwerschmelzbarkeit der Kieselsäure wesentlich herabdrücken. Anderseits hält sich indeß das Material in bis zur hellen Rothglühhitze gesteigertem Hitzgrade recht gut und ist als gewichtig hervorzuheben, daß dasselbe, vorher völlig getrocknet, sich alsdann ohne Volumveränderung brennt, nicht reißt und weder schwindet noch wächst. In letzterer Beziehung, wobei die recht schätzenswerthe Plasticität und beliebige Formbarkeit des Materials, wie dessen unmittelbare Verwendbarkeit in Anschlag zu bringen sind, dürfte dasselbe der besondern Beachtung für viele, in der großen Praxis vorhandene und noch sich findende Zwecke zu empfehlen sein.

Wiesbaden, im Juli 1876.

Ueber die Verwendung der comprimirten Luft zur Filtration von Flüssigkeiten; von Prof. W. Leube.

Gelegentlich der Einrichtung eines Apparates für die Anwendung comprimirter und verdünnter Luft bei Lungen- und Herzkrankheiten kam ich auf den Gedanken, die comprimirte Luft zur Filtration von Flüssigkeiten zu benützen.

Ich ließ zu diesem Zweck zwei Trichter von Kupferblech anfertigen, deren weite Enden luftdicht auf einander geschraubt werden können. In den untern Blechtrichter ist ein genau anschließender Glastrichter durch Verkittung luftdicht eingefügt. Dieser untere Blechtrichter läuft mit seinem schmalen Ende durch einen Kautschukpfropf, durch welchen außerdem eine gebogene Glasröhre gesteckt wird. Der Kautschukpfropf selbst schließt luftdicht eine Glasflasche, in welche filtrirt werden soll; in den Glastrichter ist ein kleiner Platintrichter und ein gut anschließendes genäßtes Papierfilter in der bekannten Weise eingelegt. An die Röhre des (umgekehrt stehenden) obern Blechtrichters endlich wird ein Kautschukschlauch angebracht und dieser mit dem Hahn in Verbindung gesetzt, welcher die comprimirte Luft aus dem betreffenden Luftcompressionsapparat ausströmen läßt.

Bei der Filtration von Flüssigkeiten zeigt sich nun, daß, indem die

comprimirte Luft auf den Flüssigkeitsspiegel drückt, eine beträchtliche Beschleunigung des Filtrationsvorganges erzielt werden kann. Die Beschleunigung ist ziemlich dieselbe, wenn man den obern Trichter mit der freien Luft communiciren läßt, die gebogene Glasröhre dagegen mit einem luftverdünnten Raum in Verbindung bringt, dessen negativer Druck dem Atmosphärendruck der comprimirten Luft entspricht.

Filtrirten z. B. von einer schlechtfiltrirenden Flüssigkeit in 1 Minute 3 Tropfen durch, so filtriren bei einem negativen Druck von $^1/_{42}$ at 10 Tropfen, bei einem positiven von $^1/_{42}$ at 9 Tropfen; in einer andern Reihe im erstern Fall 8, im letztern 10 Tropfen. Mit der Steigerung des Druckes nach der einen oder andern Richtung nimmt die Beschleunigung der Filtration selbstverständlich zu.

Combinirt man nun beide Methoden, die Compression und Aspiration, indem man zu gleicher Zeit die Röhre des obern Trichters mit der comprimirten Luft, die Glasröhre mit der verdünnten Luft in Verbindung setzt, so erhält man eine Steigerung der durch jede einzelne der beiden Filtrationsmethoden erreichten Geschwindigkeit:

Durchfiltrirende Tropfen in der Minute

bei gewöhnlichem Luftdruck.	bei Anwendung der Compression.	bei Anwendung der Aspiration.	bei gleichzeitiger Compression u. Aspiration.
12	46	46	56
12	40	42	56
10	25	27	36
9	32	20	30
9	32	29	46
6	16	15	24
3	12	13	17.

Ich habe nach diesen Erfahrungen die Ueberzeugung, daß die Anwendung der comprimirten Luft zur Filtration sich in chemischen Laboratorien mit ähnlichem Nutzen wird verwerthen lassen, wie die bis jetzt übliche Verwendung der Luftverdünnung. Außerdem wird man vielleicht durch passende Combination beider Methoden eine Steigerung der bis jetzt üblichen Filtrationsgeschwindigkeit erreichen können.

Durch klinische Thätigkeit in Anspruch genommen, bin ich selbstverständlich nicht Willens, noch in der Lage, die Methode durch weitere Experimente zu prüfen und zu verbessern. Ich begnüge mich, das Princip derselben hier angegeben zu haben und muß die Abschätzung ihres Werthes und ihre Vervollkommnung den Chemikern und Technikern überlassen. (Vom Verfasser gef. eingeschickter Sitzungsbericht der physikalisch-mediciniſchen Societät zu Erlangen. Sitzung vom 26. Juni 1876.)

Einfluss des Asparagins, das im Runkelrüben- oder Rohrzuckersafte enthalten ist, auf die saccharometrische Bestimmung; Zerstörung der Drehkraft des Asparagins; Methode der Bestimmung; von P. Champion und H. Pellet.

Nach Bouchardat entspricht die Drehkraft des Asparagins in ammoniakalischer Lösung: —11 Grad 18 Minuten. Nach unsern Versuchen ist die Drehkraft des Asparagins in wässeriger Lösung[1], bestimmt mit dem Saccharometer Laurent (bei gelbem Lichte), —6° 14′. Enthält die wässerige Lösung aber 10 Proc. ihres Volums an Ammon, so ist ihre Drehung —10° 41′. Wir haben bemerkt, daß diese Drehkraft mit der Menge des Ammons zunimmt.

Berechnet man die Drehkraft der ammoniakalischen (10procentigen) Asparaginlösung bei weißem Lichte nach dem Verhältnisse der Drehkraft des Zuckers von $\frac{+73{,}80}{+67{,}38}$, so findet man —11° 23′. Die Differenz zwischen diesen Resultaten und den Angaben Bouchardat's rührt offenbar von der verschiedenen Concentration der ammoniakalischen Lösung her.

Nach Pasteur und Dubrunfaut ändert die wässerige Asparaginlösung ihr Zeichen, wenn ihr Mineralsäuren zugefügt werden. So hat eine solche Lösung, die 10 Proc. ihres Volums Salzsäure enthält, eine Drehkraft von +37°,27′ bei gelbem Lichte. Dubrunfaut meint, die Runkelrüben enthielten eine Asparaginmenge, welche bis zu 2 oder 3 Proc. des Wurzelgewichtes ansteigt.

Fügt man Asparagin zu Runkelrübensaft und behandelt die Flüssigkeit dann mit Bleizucker und filtrirt, so hat die Lösung, obwohl sie alkalisch reagirt, die Drehkraft +, höher als die gleiche Saftmenge mit Bleizucker ohne Asparagin:

1) Runkelrübensaft. Drehung entsprechend Zucker 9,58 Proc.
2) Derselbe Saft und 1g Asparagin auf 100cc 10,13 „

Differenz 0,55 Proc.

Beim Studium der optischen Eigenschaften des Asparagins erkannten wir, daß Essigsäure in genügender Menge die Rotationskraft des Asparagins zerstört. Man fügte z. B. 10cc Essigsäure von 8° zum Safte Nr. 2, dessen Rotationskraft alsdann einem Zucker von 9g,60 in 100cc entsprach. Daraus ergibt sich, daß mit Rücksicht auf die häufige Anwesen-

[1] Die Löslichkeit des Asparagins in Wasser ist nach Sachs 1,72 Proc., nach Champion und Pellet 1,66 Proc.

heit des Asparagins im Runkelrübensafte der saccharometrische Titer in der Regel zu hoch ist. Bisweilen beträgt die Differenz der beiden Titer vor und nach Zugabe von Essigsäure 0,7 Proc.[2] Wir fügen hinzu, daß es nicht genügt (nach Behandlung mit Bleiessig), die Flüssigkeit mit Essigsäure anzusäuern, sondern man muß auf 100cc Saft immer 10cc Säure von 8° anwenden.

Die geringe Alcalinität der Säfte scheint das Asparagin (freies oder gebundenes) bei der Concentration nicht ganz zu zerstören, und die Melassen aus Runkelrüben oder Zuckerrohr zeigen oft diese Reaction.

Verdünnte Melasse und 10cc Bleizucker: 2,88 Zuckerprocente
" " " 10cc Essigsäure: 2,79 "

was eine Differenz von 0,09 Zucker ergibt, entsprechend $\frac{3,1}{100}$.

Enthielt die Melasse 50 Proc. Zucker, so hätte man durch den directen Versuch einen Fehler von 1g,5 gemacht.

Dieselbe Melasse verdünnt und 20cc Bleiessig: Zucker 3,02 g
" " " " 40cc " " 3,19.

Hieraus ergibt sich, daß die Drehkraft des Asparagins steigt mit der Menge des Bleizuckers, ohne Zweifel im Verhältniß zur Alcalinität des Gemenges.[3]

Bestimmung des Asparagins. Man habe Runkelrübensaft, der eine Ablenkung von 300 Th. am Saccharometer Laurent aufweise:

Ablenkung nach Zugabe von Essigsäure . . . . 283 Th.
" " " " 2g Asparagin . . . 325 "

Hieraus ergibt sich:

1) Die Differenz der Ablenkung zwischen dem normalen Safte und dem mit Zugabe von Asparagin beträgt 25 Th., entsprechend 2g Asparagin.

2) Die Differenz des ursprünglichen Saftes ohne Zuthat und nach Behandlung mit Essigsäure, beträgt $300 - 283 = 17$ Th.; man hat also $25 : 2 = 17 : x$, woraus $x = 1^g,36$ Asparagin für 100cc.

Wir haben durch directe Versuche constatirt, daß für Zuckersäfte, die eine geringere oder gleiche Asparaginmenge wie 3 Proc. enthalten, nach Zugabe von 10cc Bleiessig (34° B.) die Ablenkung der Polarisationsebene genau proportional der Asparaginmenge ist. Man braucht aus obigem Versuche übrigens nicht zu schließen, daß in allen Runkel-

[2] Nach einer bestimmten Zeit der Aufbewahrung scheinen die Runkelrüben kein Asparagin mehr zu enthalten.

[3] Das Umgekehrte tritt ein, wenn man eine ungenügende Menge essigsauren Bleis anwendet; auch muß man beim Aufsuchen des Asparagins vermeiden, den Ueberschuß des Acetates durch Natriumsulfat zu fällen.

rübensäften eine Ablenkungsdifferenz von 25 Th., zwischen der directen und der Essigsäure-Probe, einem Asparagingehalte von 1g,36 entspricht. Die variable Zusammensetzung des Saftes kann das Volum des Bleiniederschlages und hiermit die Alcalinität der Flüssigkeit modificiren. (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 819.) V. G.

Darstellung von Antrachinon durch Einwirkung von Bleichkalklösung und einem Metallsalze auf Anthracen; von A. Henniges,

Assistent des landwirthschaftlich-chemischen Laboratoriums zu Poppelsdorf.

Das Anthracen, welches ich zu meinen Versuchen benützte, enthielt 40 Proc. sublimirtes Anthracen. Ich vermischte dasselbe mit 10 Proc. Manganchlorür; dieses Gemisch wurde mit Wasser zu einem dicken Brei angerührt, bis nahe zum Sieden erhitzt und langsam Bleichkalklösung zufließen gelassen. Durch das im Bleichkalk enthaltene Chlorcalcium und Kalkhydrat wurde Manganoxyd gefällt, welches sich, gleichmäßig vertheilt, auf dem Anthracen niederschlug und die Uebertragung des Sauerstoffes aus dem Bleichkalk auf das Anthracen bewirkte. Nach dreistündiger Einwirkung war alles Anthracen oxydirt. Das Metalloxyd wurde durch verdünnte Schwefelsäure ausgezogen und das Rohchinon durch Sublimation gereinigt

Bei näherer Untersuchung fand sich, daß dieses Anthrachinon chlorhaltig war. Ich versuchte durch Wiederholung des Processes zur Erlangung von Dichlorantrachinon noch mehr Chlor einzuführen, was indessen nicht gelang. Beim Schmelzen mit Kalihydrat bildete sich kein Alizarin; bei Zusatz von Schwefelsäure schied sich ein brauner, humusartiger Körper in geringer Menge ab, das Anthrachinon blieb chlorhaltig.

Der Chlorgehalt im sublimirten Anthrachinon wurde von mir bestimmt. 0g,2 Anthrachinon wurden mit Kalk geglüht, es resultirten 0g,073 AgCl = 18,05 Proc. Chlor. — Statt Manganchlorür wurde dann Platinchlorid und Kobaltchlorid genommen. Bei der Anwendung von Platinchlorid waren in 0g,1 Anthrachinon vorhanden 0g,099 AgCl = 12,25 Proc. Chlor, während sich durch Zusatz von Kobaltchlorid in 0g,2 Anthrachinon 0g,020 AgCl = 2,12 Proc. Chlor fanden. Von den eben erwähnten Vorgängen verläuft die durch Manganchlorid eingeleitete Reaction am raschesten und liefert gleichzeitig das chlorhaltigste Product. Bei Anwendung von Kobaltchlorid verläuft die Reaction sehr langsam und

ein geringer Theil des Anthracens wird nicht zu Anthrachinon oxydirt und muß durch Alkohol vom Anthrachinon getrennt werden; der Chlorgehalt des auf diese Weise erhaltenen Anthrachinons ist der geringste. Nach dem Kobaltchlorid wirken am energischsten Eisenchlorid, dann Kupferchlorid, weniger stark Platinchlorid.

Es scheint, daß das Chlor nicht im Anthrachinon enthalten ist, daß sich vielmehr ein chlorhaltiges Nebenproduct bildet, durch welches das Anthrachinon verunreinigt ist.

Zur Darstellung von Anthrachinon durch Einwirkung von Metallchloriden auf sublimirtes Anthracen wurden gleiche Theile von Antrachinon und Eisenchlorid mit Wasser angefeuchtet und in einem Trockenschrank einer Temperatur von 100° ausgesetzt; sobald das Wasser verdampft war, wurde die Masse wieder angefeuchtet. Nach 12 Stunden bildete sich ein dunkelviolettes Salz, welches nach 24 Stunden Salzsäure abspaltete und sich in schwarzes Rohchinon umwandelte. Das überschüssige Metallsalz wurde durch längeres Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure ausgezogen; es blieb schwarzes Anthrachinon zurück, dem alles Eisen durch verdünnte Schwefelsäure nicht entzogen werden konnte. 100g sublimirtes Anthracen gaben 116g Rohchinon und 50g des letztern 9g,606 sublimirtes Anthrachinon.

	g		Proc.
0g,2 Rohchinon gaben	0,552 CO_2	=	75,20 C
	0,079 H_2O	=	4,41 H
	0,057 AgCl	=	7,05 Cl
	0,013 Fe_2O_3	=	1,83 Fe.

	g		Proc.
In 0g,2 sublimirten Anthrachinon waren enthalten	0,622 CO_2	=	84,80 C
	0,094 H_2O	=	5,22 H
	0,012 AgCl	=	1,45 Cl.

Sublimirtes Anthracen wurde mit Kupferchlorid oxydirt. 100g Anthracen gaben 172g Rohchinon und diese 23g sublimirtes Anthrachinon.

	g		Proc.
0g,2 Anthrachinon gaben	0,614 CO_2	=	83,70 C
	0,093 H_2O	=	5,16 H
	0,063 AgCl	=	7,81 Cl.

Zur Darstellung von Anthrachinon durch Einwirkung von salpetersauren Salzen auf sublimirtes Anthracen wurden gleiche Theile von Anthracen und salpetersaurem Eisen mit Wasser angefeuchtet und einer Temperatur von 100° ausgesetzt. Nach 12 Stunden war die Umwandlung von Anthracen in Anthrachinon vollzogen. Auch dieses Anthrachinon war durch Nitroproducte verunreinigt, wie dies der qualitative

Nachweis von Stickstoff zeigte. 10g Anthracen gaben 3g sublimirtes Anthrachinon.

Darstellung von Anthrachinon durch Einwirkung von Braunstein und verdünnter Schwefelsäure auf sublimirtes Anthracen. Der zu dieser Reaction benützte Braunstein war fein pulverisirt und durch ein Haarsieb gesiebt. Gleiche Gewichtstheile dieses Braunsteinpulvers und Anthracens innig gemengt wurden mit Wasser angefeuchtet und mit einer Mischung von gleichen Volumtheilen Schwefelsäure und Wasser übergossen. Die Reaction begann ziemlich lebhaft und wurde später durch Erwärmen auf einem Wasserbade unterstützt. Nach 12 Stunden war alles Anthracen in Anthrachinon umgewandelt. Es wurde so lange Schwefelsäure zugesetzt, bis aller Braunstein aufgelöst war. Aus 100g Anthracen entstanden so 110g Anthrachinon.

Zur quantitativen Bestimmung des Anthracens wurde dasselbe nach der Oxydation mittels Chromsäure und Eisessig durch übermangansaures Kali, Natronlauge und Schwefelsäure weiter gereinigt und bestimmt (vgl. 1875 215 191).

0g,5 sublimirtes Anthracen gaben 0g,351 Anthrachinon = 70,2 Proc. Anthrachinon, welche 60,06 Proc. Anthracen entsprechen.

Die Bestimmung des Anthracens wurde zur Controle der Ausbeute des von mir dargestellten Rohchinons an reinem Anthrachinon gemacht.

Das durch Einwirkung von Braunstein und verdünnter Schwefelsäure auf Anthracen erhaltene Rohchinon läßt sich nur durch Sublimation reinigen; es mußte deshalb auch das vorhin quantitativ bestimmte Anthrachinon sublimirt werden, um die erhaltenen Resultate auf sublimirtes Anthrachinon berechnen zu können.

Die oben erhaltenen 0g,351 Anthrachinon wurden sublimirt und gaben 0g,23 sublimirtes Anthrachinon = 46,0 Proc. Anthrachinon, entsprechend 39,6 Proc. Anthracen.

100g sublimirtes Anthracen gaben 110g Rohchinon. 0g,5 Rohchinon wurden sublimirt und gaben 0g,2 sublimirtes Anthrachinon = 40 Proc. Anthrachinon, oder 44 Proc. Anthrachinon auf 100 Anthracen berechnet.

25g Rohchinon, in einer tubulirten Retorte im Luftstrome sublimirt, gaben 9g,331 sublimirtes Anthrachinon = 37,32 Proc. Anthrachinon, oder 41,00 Proc. Anthrachinon auf 100 Anthracen berechnet.

Das Rohchinon wurde durch Chromsäure und Eisessig weiter oxydirt. Aus 0g,5 Rohchinon resultirten 0g,199 Anthrachinon = 39,8 Proc., oder 43,78 Proc. Anthrachinon auf 100 Anthracen berechnet.

Die oben erhaltenen 0g,199 Anthrachinon ergaben nach der Sublimation 0g,185 sublimirtes Anthrachinon = 36,7 Proc., welche 40,74 Proc. Antrachinon entsprechen, wenn 100 Anthracen gleich 110 Rohchinon sind.

Ich machte diese Versuche in der Hoffnung, eine billigere Oxydationsmethode aufzufinden als die bis jetzt fast in allen Alizarinfabriken übliche

durch Oxydation von chromsaurem Kali und Schwefelsäure. Die Oxydationsmethode durch Bleichkalk und ein Metallsalz ist für die Technik nicht empfehlenswerth, weil die beigemengten Chlorproducte die Reinigung des Anthrachinons sehr erschweren und sich nicht in Alizarin umwandeln lassen. Die Methode der Oxydation durch Metallchlorid hat den Nachtheil, daß sie eine zu geringe Ausbeute an reinem Anthrachinon liefert. Die Ausbeute des durch salpetersaures Eisen dargestellten Rohchinons an sublimirtem Anthrachinon ist auch etwas niedrig, und ist außerdem wohl anzunehmen, daß die sich als Nebenproducte bildenden Nitrokörper dieselben Nachtheile verursachen als die Chlorproducte.

Die Oxydationsmethode durch Schwefelsäure und Braunstein hat diese Nachtheile nicht. Das Anthrachinon ist rein und die Ausbeute genügend. Der einzige Einwand gegen dieses Verfahren könnte nur der sein, daß sich dieses Rohchinon nicht auf nassem Wege reinigen läßt. Eine Reinigung durch Sublimation mag wohl technische Schwierigkeiten haben; doch bezweifle ich nicht, daß sich dieselben beseitigen lassen könnten.

Poppelsdorf bei Bonn, Juli 1876.

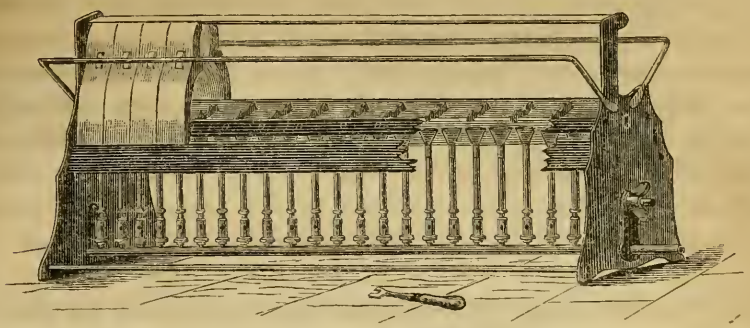
Ein Verbrennungsofen für die Elementaranalyse; von Rob. Muencke.

Mit einer Abbildung.

Der von mir in diesem Journal, *1874 212 315 beschriebene Verbrennungsofen mit zerlegbarem Gestell und an einander gereihten, vierstrahligen Gaslampen, dessen Construction es ermöglichte, die Ausdehnung des Ofens je nach der Länge des anzuwendenden Verbrennungsrohres zu verändern, hat seit dieser Zeit einer günstigen Aufnahme in vielen chemischen Laboratorien sich zu erfreuen gehabt, wo er sich namentlich auch für den Gebrauch in den Vorlesungen praktisch bewährte.

Der in jüngster Zeit zusammengestellte Verbrennungsofen, dessen Construction nachstehende Abbildung verdeutlichen wird, besitzt ein mit den Gaslampen vereinigtes Gestell, nach Art der Oefen von Babo und Erlenmeyer. Die Gaszuleitungsröhre mit den 8 resp. 12 oder 16 Lampen ist durch eine einfache Vorrichtung vertical verstellbar. Die Construction der Lampen, die auch hier mit den Flachbrenner-Aufsätzen versehen sind, ist dieselbe wie diejenige an der von mir (*1874 212 141) beschriebenen Universal-Gaslampe und dem Verbrennungsofen mit

zerlegbarem Gestell und vierstrahligen Gaslampen; sie hat sich allgemein bewährt und gestattet mittels eines einfachen Schraubenschlüssels eine



sichere gleichzeitige Regulirung des Luft- und Gaszutrittes, ohne ein Herunterschlagen der niedrigst gestellten Flammen befürchten zu müssen. Ich hoffe, daß auch dieser Ofen in den chemischen Laboratorien günstige Beurtheilung finden wird.

Berlin, Juli 1876.

Verfahren, um Musterzeichnungen für die Gravüre auf Metall zu übertragen; nach G. Witz.

Um eine in das Graveuratelier gegebene Musterzeichnung auf Kupferplatten, Kupfer- oder Messingwalzen, sowie auf Stahlmoletten zu übertragen, empfiehlt G. Witz (Bulletin de Rouen, 1876 S. 22) ein in den Druckereien Barcelona's heimisches, wohlerprobtes Verfahren. Nach demselben wird die Zeichnung des Dessinateurs auf sogen. Stroh- oder Flachspapier durchgepaust, indem man den Conturen derselben mit einem Pinsel oder mit einer Rabenfeder nachgeht, die mit einer aus rothem Jodqueckſilber, etwas Bleiweiß und ganz wenig Gummiwasser bestehenden Zeichenfarbe gefüllt sind. Wenn die Federzüge getrocknet sind, wird das Strohpapier an seinen vier Enden auf das für die Gravüre bestimmte, zuvor vollkommen gereinigte, von aller Fettigkeit befreite Metall mit Wachs hübsch glatt aufgeklebt, gewöhnliches Papier darüber gelegt und das Ganze durch einen mäßigen Druck beschwert. Soll direct auf eine Druckwalze gravirt werden, so umwickelt man das aufgelegte Strohpapier spiralförmig mit einem handbreiten Streifen von gut calandertem, straff gespanntem Baumwollzeug, das seinerseits wieder rechts und links mit zwei Tuchfetzen um die Walzen befestigt ist. Nach Verfluß von einigen, höchstens 12 Stunden nimmt man das Pauspapier wieder von dem Metall weg und bemerkt nun auf letzterm die gegebene Zeichnung in matten, von der durch das Jodqueckſilber nicht angegriffenen, glänzenden Fläche sich deutlich abhebenden Zügen. Setzt man sodann die Platte oder die Walze oder die Molette einige Tage der Luft aus, so entwickeln sich aus den matten Conturen gut sichtbare, mehr oder weniger dunkle, graue Linien, welche durch Reiben mit feuchten oder trockenen Fingern sich nicht entfernen lassen, die

also jedenfalls unter der Hand des Graveurs nicht verschwinden. Bewahrt man eine solche Pauszeichnung an einem vor dem Sonnenlicht geschützten Orte auf, so kann sie noch nach einigen Monaten immer wieder zu vollkommen deutlichen Abdrücken auf Metall benützt werden.

Das für diese Zeichenfarbe verwendete Einfach-Jodqueckſilber wird in bekannter Weise dargestellt durch Versetzen einer Lösung von 40s Sublimat in 0l,5 Wasser mit einer solchen von 50s Jodkalium in derselben Menge Wasser. Man erhält 66s Niederschlag, welcher mit Wasser ausgewaschen und nach dem Abtropfen auf dem Filter unter Abschluß des Sonnenlichtes getrocknet wird. Kl.

Beiträge zur Kenntniss des Deacon'schen Processes der Chlordarstellung; von Dr. Konrad Jurisch in Widnes (England).

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel VIII.

Als der Deacon'sche Proceß anfing, bei der englischen Industrie Eingang zu finden, und — wegen der Aussicht auf glänzende Rentabilität — in kurzer Zeit (1872 und 1873) in mehr als zwölf englischen und in zwei deutschen Fabriken Apparate dafür aufgestellt wurden, war man allgemein der Ansicht, daß die mit Kupferlösung getränkten Thonkugeln während einer sehr langen Zeit, wenigstens 1 bis 2 Jahre oder länger, eine ununterbrochene Chlorproduction vermitteln würden. Hätte diese Hoffnung sich erfüllt, so würde der Deacon'sche Apparat, trotz seiner großen Anlagekosten und bei den damaligen Preisen für Chlorkalk, doch in 1 bis 2 Jahren sich mehr als bezahlt gemacht haben.

In dieser Erwartung fing man mit wenigen Ausnahmen im J. 1873 an den verschiedenen Plätzen fast gleichzeitig an, mit diesem Proceß zu arbeiten. Aber schon nach wenigen Monaten liefen von allen Seiten Klagen über Klagen ein. Im J. 1874 war die günstige Meinung über den Proceß allgemein erschüttert, und 1875 geradezu ungünstig geworden. Seit dem Anfang des J. 1876 existiren kaum mehr als drei oder vier Fabriken in England, welche mit dem Proceß noch arbeiten, nachdem man große Veränderungen in der Construction des Apparates gemacht hat. Gegenwärtig verhält man sich im Allgemeinen abwartend und versuchend, welche Gestalt dem Proceß zu geben sei, um denselben mit Erfolg anwenden zu können.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß man die Thonkugeln als Träger des zersetzenden Agens ganz fallen läßt, weil die Dauer ihrer Wirksamkeit zu kurz ist, und zwar um so kürzer, je öfter sie von neuem mit Kupferlösung getränkt worden sind, — und weil dieses häufige Herausnehmen

der Kugeln aus dem Apparate, das Tränken derselben in Kupferlösung und Wiedereinfüllen, und die schnelle Abnützung des gesammten Apparates den Proceß kostspieliger macht als den Weldon'schen Proceß.

Es ist nun eine interessante Aufgabe, zu untersuchen, welches die Ursachen sind, wodurch die Thonkugeln nach einer gewissen Zeit die Fähigkeit verlieren, Chlor zu generiren.

Die folgenden Untersuchungen wurden im Laboratorium der HH. James Muspratt and Sons in Widnes (Lancashire) angestellt in der Absicht, diejenigen Wege aufzufinden, durch welche sich eine Verlängerung der Activitätsdauer der Thonkugeln herbeiführen ließe.

Es hat sich herausgestellt, daß viele Fabrikanten, welche Deacon's Proceß anwendeten, um Chlor darzustellen, in einer Periode dieses Processes, d. h. in der Zeitdauer der Activität der mit Kupferlösung getränkten Thonkugeln, nahezu dieselbe Quantität Chlorkalk producirten, gleichgiltig, ob sie schneller oder langsamer gearbeitet hatten. Diese Quantität stellte sich für 120^t Thonkugeln mit etwa 1 Proc. Kupfer auf rund 600^t Chlorkalk. Wenn die Production sich diesem Betrag näherte, so verminderte sich die Zersetzung der Salzsäure auf 20 bis 10 Proc., wodurch eine Unterbrechung des Processes nothwendig wurde, um den Zersetzungsapparat mit wieder frisch getränkten Thonkugeln zu füllen.

Es scheint also eine Abhängigkeit zu bestehen zwischen der Oberfläche der Thonkugeln und der Menge des darauf befindlichen Kupfers einerseits, und der Quantität des zu producirenden Chlorkalkes, resp. der durch den Apparat zu schickenden Menge Salzsäure anderseits.

Die Thonkugeln, welche in der Fabrik der oben genannten Firma im März 1875 am Ende einer Periode aus dem Apparate genommen wurden, hatten nur wenig an Kupfer verloren und zeigten eine rauhe Oberfläche in verschiedenen Farben. Nachdem sie einige Tage an der freien Luft gelegen, hatten sich jedoch namentlich die größern, vom Boden der Abtheilungen entnommenen, mit einer zähklebrigen Substanz überzogen. Mehrere dieser Thonkugeln wurden mit Wasser abgewaschen, die Lösung erwärmt und abfiltrirt. Diese Lösung hatte die Farbe von Eisenchloridlösung, reagirte auf Lackmus sauer, und ergab durch Analyse folgende Quantitäten:

	g
Cl	4,110
$BaSO_4$	159,640
Fe_2O_3 und Al_2O_3	36,759
Fe_2O_3	34,659
$CaCO_3$	3,000

	g
Cu	0,390
$PbSO_4$	0,260
$2(NH_4, Mg, AsO_4) + H_2O$	5,045
Na_2SO_4 und K_2SO_4	4,970 [1]
K_2PtCl_6	1,500

Diese Zahlen, auf die wahrscheinlichsten Verbindungen umgerechnet, ergaben folgendes Resultat, wobei jedoch etwa 0,44 Proc. SO_3 mehr angenommen ist, als gefunden:

	g	Proc.
Fe_2Cl_6	6,271	6,10
$Fe_2S_3O_{12}$	78,930	76,77
$Al_2S_3O_{12}$	7,012	6,82
$CaSO_4$	4,080	3,97
$PbSO_4$	0,260	0,25
$CuSO_4$	0,980	0,95
Na_3AsO_4	4,332	4,22
K_3AsO_4	0,524	0,51
As_2O_5	0,423	0,41
	102,812	100,00.

Der in Wasser umgelöst gebliebene Theil wurde mit Königswasser behandelt und die Lösung vom Sand und Thon abfiltrirt. Die Analyse ergab folgende Gewichtsmengen:

	g
$BaSO_4$	3,250
Al_2O_3	0,105
Fe_2O_3	2,203
$PbSO_4$	0,039
$CaCO_3$	0,155
SiO_2	0,200
$2(NH_4, Mg, AsO_4) + H_2O$	0,135
Na_2SO_4	0,764
Sb_2S_3	0,025.

Auf die wahrscheinlichsten Verbindungen umgerechnet:

	g	Proc.
Al_2O_3	0,105	2,52
$CaSO_4$	0,211	5,05
$PbSO_4$	0,039	0,93
$Fe_2S_3O_{12}$	1,635	39,16
Uebertrag	1,990	47,66

[1] Hierzu ist zu bemerken, daß die Thonkugeln mit einer Lösung von 3/4 G. Th. Kupfersulfat und 1/4 G. Th. Natriumsulfat getränkt waren, daß aber Dr. Hurter bei ähnlichen Analysen Natrium auch auf Thonkugeln gefunden hat, welche nur mit Kupferlösung getränkt worden waren, so daß man also eine Verflüchtigung von Chlornatrium vom Sulfatofen her annehmen muß.

	g	Proc.
Uebertrag	1,990	47,66
Fe_2O_3	1,457	34,90
$Fe_4Si_3O_{12}$	0,074	1,77
Na_4SiO_4	0,493	11,81
$Fe_2As_2O_8$	0,139	3,33
Sb_2O_3	0,022	0,53
	4,175	100,00.

Oder beide Analysen zusammengefaßt, liefern unter Nichtberücksichtigung des Wassers folgende Zahlen das wahrscheinlichste Bild von der Mischung der Substanz (I. Analyse):

	g	Proc.
Fe_2Cl_6	6,271	5,86
$Fe_2S_3O_{12}$	80,565	75,30
$Al_2S_3O_{12}$	7,012	6,55
Fe_2O_3	1,457	1,36
Al_2O_3	0,105	0,10
$CaSO_4$	4,292	4,01
$PbSO_4$	0,299	0,28
$CuSO_4$	0,980	0,92
Na_3AsO_4	4,332	4,05
K_3AsO_4	0,524	0,49
$Fe_2As_2O_8$	0,139	0,13
As_2O_5	0,423	0,40
Na_4SiO_4	0,493	0,46
$Fe_4Si_3O_{12}$	0,074	0,07
Sb_2O_3	0,022	0,02
	106,988	100,00.

Der Staub, welcher sich zwischen den Thonkugeln angehäuft hatte, während sich dieselben noch im Zersetzungsapparat befanden, wurde ebenfalls einer Untersuchung unterworfen, jedoch nur um die Hauptbestandtheile kennen zu lernen. Dieser Staub hatte noch kein Wasser angezogen, und seine Farbe wechselte von hellgelb bis schmutziggrün; eine gemischte Probe enthielt:

	Proc.
Fe_2Cl_6	0,37
$Fe_2S_3O_{12}$	71,70
$Al_2S_3O_{12}$	5,81
$CuSO_4$	0,36
Na_3AsO_4	0,24
Fe_2O_3	13,64
	92,12 (James Cochrane).

Das Kupfer wurde bei diesen Analysen stets in einer in Wasser löslichen Form gefunden. In andern Fabriken, z. B. in Newcastle-on-Tyne, wo man bei einer Temperatur von 450 bis 500° C. gearbeitet hatte,

fand sich das Kupfer schließlich in einer in Wasser unlöslichen Form von wahrscheinlich Kupferoxyd. Man benützt dort norwegische Schwefelkiese, die wenig Arsen enthalten, so daß also auch die Schwefelsäure reiner ist als in hiesigen Fabriken, welche irische und spanische Kiese gebrauchen. In der hiesigen Muspratt'schen Fabrik hatte man mit einer Temperatur von 390 bis 415° gearbeitet.

Die Salzsäure, welche sich in den ersten Kühlgefäßen aus Sandstein condensirte, wurde ebenfalls untersucht. 4l,5 derselben (vom specifischen Gewichte 1,145) wurden eingedampft bis zu einem steifen zähen Brei von blaß grüngrauer Farbe. Dieser Brei, welcher in seiner physikalischen Beschaffenheit Aehnlichkeit hatte mit der Substanz, welche die Thonkugeln überkleidete, nachdem sie einige Zeit an der Luft gelegen hatten, wurde mit wenig Wasser behandelt, wodurch eine grüne Lösung entstand, welche jedoch beim Verdünnen mit Wasser weißes Sb_2O_3 abschied. Die grüne Lösung ergab bei der Analyse folgende Gewichtsmengen:

	g
$BaSO_4$	98,400
Se	0,310
Cl	3,550
Fe_2O_3	1,463
Al_2O_3	7,973
$CaCO_3$	1,700
$PbSO_4$	0,080
Cu	0,779
$Mg_2P_2O_7$	2,820
SiO_2	1,220
Na_2SO_4	0,952
$2(NH_4, Mg, AsO_4) + aq$	10,585
Sb_2S_3	3,382.

Der vom Wasser nicht aufgenommene Theil wurde mit Salzsäure gelöst und lieferte folgende Mengen:

	g
$BaSO_4$	1,960
Fe_2O_3	0,045
Al_2O_3	0,100
$CaCO_3$	0,428
$PbSO_4$	0,640
$Mg_2P_2O_7$	0,104
SiO_2	0,168
Na_2SO_4	0,160
$2(NH_4, Mg, AsO_4) + aq$	0,133
Sb_2S_3	0,036.

Diese Analyse wurde ebenfalls in zwei Theilen ausgeführt, nicht wie jene erste, um mit einiger Sicherheit die verschiedenartigen Verbin-

dungen nachzuweisen, sondern, da hier ja nur einfache Chloride vorlagen, weil es sich heraus gestellt hatte, daß die Bestimmung des Selens viel leichter und sicherer in einer wässerigen oder nur schwach sauren Lösung vorgenommen werden kann, als in einer Lösung, die viel Salzsäure enthält. So war auch in dem zweiten, in Salzsäure gelösten Theil noch eine kleine Menge Selen vorhanden, deren Gewicht jedoch nicht bestimmt werden konnte.

Wenn man die in beiden Analysen gefundenen Gewichtsmengen auf die einfachsten Chloride und Säuren berechnet, so erhält man folgendes Resultat:

	g
H_2SO_4	42,192
H_2SeO_3	0,506
Fe_2Cl_6	3,064
Al_2Cl_6	23,093
$PbCl_2$	0,660
$CuCl_2$	1,657
$CaCl_2$	2,362
$MgCl_2$	2,412
$NaCl$	0,916
$AsCl_3$	10,239
$SbCl_3$	4,244
H_4SiO_4	2,181
	93,526.

Oder 1[l] der untersuchten Salzsäure zeigte folgende Zusammensetzung (II. Analyse):

	g	
H_2O	794,830	
HCl	329,370	
H_2SO_4	9,376	20g,784.
H_2SeO_3	0,113	
Fe_2Cl_6	0,681	
Al_2Cl_6	5,132	
$PbCl_2$	0,147	
$CuCl_2$	0,368	
$CaCl_2$	0,525	
$MgCl_2$	0,536	
$NaCl$	0,203	
$AsCl_3$	2,275	
$SbCl_3$	0,943	
H_4SiO_4	0,485	
1[l]	1144,984.	

Die Discussion dieser Analysen scheint nun folgende Grundsätze zu ergeben:

Da die Quantität des auf den Thonkugeln befindlichen Kupfers bis zum Ende einer Periode nur um etwa 15 bis höchstens 25 Proc. sich verringert, so hat die Inactivität der Thonkugeln offenbar noch eine andere Ursache, als die bloße Verflüchtigung des Kupferchlorids. Sicher trägt diese jedoch dazu bei, die Thonkugeln in ihrer Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen, da ja das sich verflüchtigende Kupfer gerade von der Oberfläche der Kugeln herstammt, die allein als wirksam angesehen wird, während ein Ersatz des verdampften Kupfers aus dem Innern der Thonkugel wenig wahrscheinlich ist.

Wenn die Verflüchtigung des Kupferchlorids die einzige Ursache der Inactivität der Thonkugeln wäre, so würden dieselben noch viel länger wirkungsvoll bleiben, als es thatsächlich der Fall ist, da sie am Ende der Periode noch keinen Mangel an Kupfer zeigen, und der lose Staub zwischen den Kugeln, der wohl hauptsächlich durch gegenseitiges Abreiben während des Herausnehmens entsteht, noch reich an Kupfer ist. Und in der That, wenn man die große Menge von fremdartigen Substanzen ansieht, welche die geringe Menge von löslichem Kupfersalz umgibt, so muß man der Vermuthung Raum geben, daß das Kupfer einfach so dicht von unwirksamen Substanzen umhüllt ist, daß die Salzsäuregase es nicht mehr erreichen können. Dies scheint schließlich der Hauptgrund der Inactivität zu sein.

Es entsteht nun die Frage, welche unter den zahlreichen umhüllenden Körpern die gefährlichsten sind? Offenbar die Sulfate von Eisenoxyd und Thonerde, weil diese in der größten Quantität vorhanden sind. Hieran schließen sich Eisenchlorid und die Arseniate. Man würde jedoch wahrscheinlich irren, wenn man den Einfluß dieser letztern Verbindungen, im Vergleich mit dem Einfluß des schwefelsauren Eisenoxyds ꝛc., für so gering anschlüge, wie das Verhältniß der Procentzahlen in der ersten Analyse es zu fordern scheint. Denn gerade diese Verbindungen, welche auf den Thonkugeln nur spärlich zurückgeblieben sind, sind im Chlorstrom schon etwas unter 400° flüchtig und führen wahrscheinlich einen Theil des Kupferchlorids, welches erst bei 468° verdampft, schon in niedrigerer Temperatur mit sich fort. Die letzte Analyse zeigt, in welchem Verhältniß Kupferchlorid und die leichter flüchtigen Chloride des Arsens, Antimons und Aluminiums, in der condensirten Salzsäure sich vorfinden.

Die Hauptquelle aller dieser Verunreinigungen ist sicherlich die Schwefelsäure, welche zur Zersetzung des Kochsalzes gebraucht wird, um einerseits Sulfat und anderseits Salzsäuregas zu produciren. Aber aus der ersten Analyse ist man wohl berechtigt, den Schluß zu ziehen, daß auch durch die Zersetzung der Substanz der Thonkugeln selbst eine

zweite Quelle der Verunreinigung vorhanden ist. Es ist durch Untersuchungen von Dr. Hurter in Widnes erwiesen, daß, besonders bei Anwendung von Ofengas, eine geringe Menge Chlornatrium durch Verflüchtigung in den Zersetzungsapparat und damit auf die Thonkugeln gelangt, und daß ebenso die Verunreinigungen des Kochsalzes, wie Chlorkalium und Thonerde auf demselben Wege dorthin gelangen können. Aber diese Annahme würde noch nicht die Zahlen der Analyse erklären. Denn das Kochsalz enthält kaum 1 Proc. KCl und weniger als 2 Proc. Al_2O_3, während die Menge des Kaliums auf den Thonkugeln im Verhältniß zu der des Natriums mehr als zehnmal so groß ist. Und selbst wenn man für KCl eine leichtere Verdampfungsfähigkeit annimmt wie für NaCl, so kann die Gegenwart einer so großen Menge von Kalium doch wohl nur durch eine Zersetzung des Thones erklärt werden. Diese Ansicht wird noch unterstützt durch das Vorhandensein von in Salzsäure löslicher Kieselsäure, welche also wahrscheinlich in der Form von Singulosilicaten von der Masse des Thons abgesondert worden ist.

Der außerordentlich hohe Gehalt der Salzsäure an Al_2Cl_6 mag zum Theil dadurch erklärt werden, daß die Gase, welche aus dem Zersetzungsapparat kommen, sich theilweise schon in einer langen thönernen Röhre condensiren, an deren Boden die starke Salzsäure langsam nach dem ersten Kühlgefäß abfließt; und dabei mag sie wohl etwas Thon auflösen.

Es scheint also, daß für die bisherige Handhabung des Processes zwischen 1^t Cu, welches sich auf 120^t Thonkugeln befindet, einerseits und der Menge der Verunreinigungen der Schwefelsäure und demjenigen Antheil der Schwefelsäure, welcher in den Apparat gelangt, anderseits die Abhängigkeit besteht, daß die 1^t Cu in der oben beschriebenen Weise inactiv gemacht wird, wenn man eine so große Menge Schwefelsäure für den Proceß verbraucht hat, als einer Production von 600^t Chlorkalk entspricht.

Um daher die Dauer der Activität der Thonkugeln, und die Benützung derselben zu verlängern, lassen sich aus diesen Untersuchungen folgende praktische Regeln ableiten:

1) Es würde vortheilhaft sein, die Schwefelsäure von Arsen ꝛc. zu befreien. Denn Dr. Hurter hat gefunden, daß bei der Zersetzung von Kochsalz mit arsenhaltiger Schwefelsäure und Erwärmen, in dem ersten Achtel der übergehenden Salzsäure schon 50 Proc. des gesammten Arsengehaltes der Säure enthalten ist. In der ersten Hälfte der überdestillirten Salzsäure ist fast die ganze anwesende Arsenmenge enthalten.

Die Salzmasse der Schale, bevor dieselbe nach dem Ofen hinübergeschafft wurde, zeigte sich arsenfrei.

2) Wenn die Annahme richtig ist, daß die Inactivität der Thonkugeln schließlich dadurch veranlaßt wird, daß das auf ihnen befindliche Kupfersalz von andern nicht activen Substanzen umhüllt wird, so ist es augenscheinlich, daß die Wirkungsdauer der Thonkugeln bedeutend verlängert werden würde, wenn man die Bildung von Sulfaten des Eisenoxyds und der Thonerde, welche ja zusammen über 80 Proc. der umhüllenden Masse ausmachen, verhinderte; denn dadurch würden letztere auf 20 bis 15 Proc. reducirt werden.

Die am Schluß einer Periode auf den Thonkugeln befindliche Schwefelsäure kann aus zwei verschiedenen Quellen herstammen:

Man hatte früher die Thonkugeln mit einem Lösungsgemisch von Kupfersulfat und Schwefelsäure, oder auch von Doppelsulfat des Kupfers und Natriums und Schwefelsäure, getränkt, damit stets Säure im Ueberschuß gegenwärtig wäre, um namentlich die kleine Partikelchen von gebranntem Kalk, welche sich in den calcinirten Thonkugeln vorfänden, zu sättigen und sie zu verhindern, Kupferoxyd auf den Thonkugeln niederzuschlagen. Dieses Verfahren sollte man nun verlassen, da man durch dasselbe die Thonkugeln gleich von vornherein mit schädlichen Sulfaten belastet. Glaubt man durchaus eine saure Lösung des Kupfersalzes nöthig zu haben, was noch durchaus nicht festgestellt ist, so empfiehlt es sich, Salzsäure zu nehmen. Hierbei hat man noch den Vortheil, daß man die salzsaure Lösung schon in der Kälte auf 1,4 specifisches Gewicht bringen kann, und daß eine kalte oder abgekühlte Lösung dieser Art bei 10 Minuten langem Eintauchen etwa 1 Proc. Kupfer auf den Thonkugeln zurückläßt, womit man sehr zufrieden sein kann. Auf diese Weise läßt sich die eine Quelle der Sulfatbildung auf den Thonkugeln vermeiden.

Die andere Quelle ist natürlich die Verdampfung der Schwefelsäure in der Sulfatschale oder im Ofen. Da muß man nun zunächst den Grundsatz aufstellen, niemals Ofengas zum Betrieb des Deacon'schen Processes zu verwenden, und ferner, die Arbeit in der Sulfatschale so zu leiten, daß sich möglichst wenig Schwefelsäure mit der Salzsäure verflüchtigt. Um nun zu vermeiden, daß von der Sulfatschale schon Schwefelsäure verdampft, könnte man das Kochsalz bei niedriger Temperatur, etwa 20 bis 100°, zersetzen. Dieses Verfahren würde aber ein viel zu langsames Arbeiten bedingen, als daß man es ausführen könnte. Man ist genöthigt, die Sulfatschale zu erhitzen, um das Gußeisen vor der Einwirkung der Schwefelsäure etwas zu schützen und um eine gute Zersetzung des Kochsalzes zu erzielen, besonders aber, um schneller zu

arbeiten. Nach den Versuchen von James Cochrane und John Gordon in der Fabrik der HH. James Muspratt and Sons in Widnes enthielt das Gasgemenge, welches von der Sulfatschale entwich, auf je 100g H Cl:

	J. Cochrane.	J. Gordon.
	g	g
Während die Schwefelsäure einlief	0,073 SO_3	—
Nachdem alle Säure eingelaufen ist	0,345 „	—
Während des Kochens der Charge	1,079 „	0,251 SO_3
Gegen Ende des Kochens	—	5,000 „
Beim Steifwerden	5,556 „	—
Nachdem die Charge steif geworden ist	—	8,723 „
Vor dem Hinüberschaffen nach dem Ofen	—	6,711 „

Wenn man also blos das Gas benützt, welches während der ersten Periode des Zersetzungsprocesses entweicht, so hat man ein ziemlich reines Salzsäuregas, welches außer Luft und etwas Wasserdampf nur ein Minimum an Schwefelsäure enthält. Als unmittelbares Resultat dieser Betrachtung empfiehlt es sich also, mit zwei Sulfatschalen und den dazu gehörigen Oefen zu arbeiten und die Arbeit so einzurichten, daß man das Gas von der ersten Schale nur so lange benützt, als die Charge noch in dünn breiartigem Zustande ist, darauf aber die Verbindung mit dem Deacon'schen Proceß zu unterbrechen und das Gas einen andern Weg zum Condensationsthurm zu leiten, während zu der derselben Zeit die Arbeit in der zweiten Schale beginnt, deren Gas man nun zum Deacon'schen Proceß gehen läßt. Während dieser Zeit mag die erste Schale nach dem Ofen hin entleert und neu beschickt werden, um fertig zur Arbeit zu sein, sowie die Charge der zweiten Schale ihren flüssigen Zustand verliert. Durch solche abwechselnde Arbeit ist man im Stande, die Oefen bis zur äußersten Leistungsfähigkeit auszunützen, und hat dabei stets ein ziemlich reines Salzsäuregas für den Deacon'schen Proceß.

Das Ofengas anzuwenden, ist durchaus verwerflich, denn dasselbe ist nicht nur mit Schwefelsäuredämpfen überladen, sondern auch mit den meisten jener flüchtigen Verbindungen, welche in der zur Charge nöthigen Schwefelsäure enthalten sind. Dadurch wird einerseits die Zersetzung des Thones beschleunigt und anderseits die Oberfläche der Kugeln mit unwirksamen Substanzen überkleidet.

3) Am Ende einer Periode dürfte es nicht zu rathen sein, die Kugeln blos aus dem Zersetzungsapparat zu nehmen, von Neuem mit Kupferlösung zu tränken und wieder hinein zu packen, sondern man sollte dieselben zerbrechen, um neue Oberflächen zu schaffen, und dann erst frisch tränken. Vielleicht könnte man aber die Thonkugeln auch in unveränderter Form wieder nutzbar machen dadurch, daß man sie in

flachen Haufen mehrere Monate lang dem Einfluß der Atmosphärilien aussetzte, um es dem Regen zu überlassen, dieselben rein zu waschen. Natürlich müßten diese Thonkugeln vor neuem Gebrauch erst wieder gebrannt werden.

4) Es scheint, als ob die leichte Zersetzbarkeit des Thones der Kugeln durch die Einwirkung der glühenden Gase von schädlichem Einfluß sei — insofern, als ja die Schwefelsäure, wenn sie kein Eisenoxyd und keine Thonerde fände, mit welchen Basen sie sich verbinden könnte, einfach in Dampfform durch den Apparat streichen würde und so keine Veranlassung zu einer Umhüllung des Kupfers auf den Thonkugeln geben könnte. Hiernach würde es sich also empfehlen, zu den Kugeln einen sehr widerstandsfähigen oder kieselsäurereichen Thon, am besten Porzellanthon, anzuwenden. Aber die Erfahrung läßt diese Schlußfolgerung als trüglich erkennen.

Dr. Hurter hat gefunden, daß die Quantität Chlorkalk, welche in einer Periode fabricirt werden kann, unter sonst gleichen Bedingungen proportional dem Gehalt des Thones der Kugeln an Basis (Eisenoxyd und Thonerde) ist. Ein hoch kieselsäurehaltiger Thon gab die schlechteste Production. Hieraus folgt also, daß die Schwefelsäure eine doppelt schädliche Rolle bei dem Proceß spielt — und zwar, daß sie schädlicher ist, wenn sie in gasförmigem Zustande durch den Apparat streicht, als wenn sie durch Zersetzung des Thones sich zu schwerflüchtigen Sulfaten verbindet und damit das Kupfer auf den Thonkugeln nach und nach mechanisch umkleidet. Erst wenn diese Umkleidung so weit vorgeschritten ist, daß die Schwefelsäuredämpfe des Gasgemenges keine Basis (Eisenoxyd und Thonerde) mehr finden können, und daher dampfförmig bleiben, sinkt die Production von Chlor so weit, daß die Thonkugeln für erschöpft gelten.

Uebrigens zeigt die Salzsäure, welche sich in den ersten Kühlgefäßen aus dem Gasgemenge condensirt, nachdem dasselbe den Zersetzungsapparat verlassen hat, in ihrem großen Gehalt an freier Schwefelsäure, daß nur ein sehr kleiner Bruchtheil der Schwefelsäure, welche in Dampfform in den Proceß gelangt, von den Thonkugeln zurückgehalten wird, während der überwiegend größere Theil den Zersetzungsapparat in Dampfform passirt und erst nachher in den Kühlgefäßen condensirt wird.

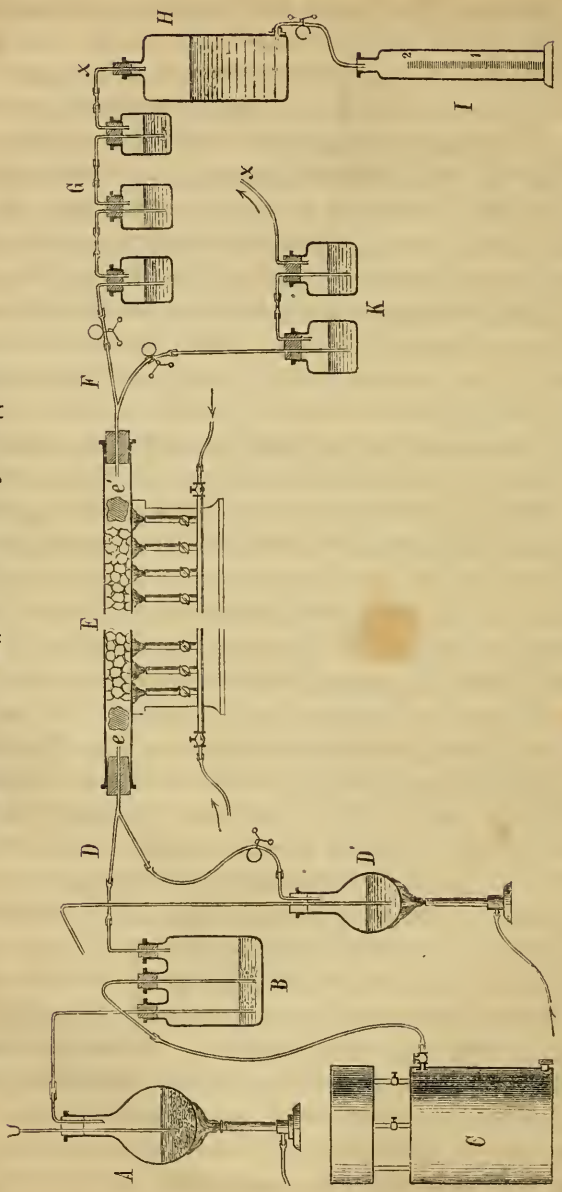
Es ist daher eine Lebensfrage für den Proceß, entweder die Schwefelsäure ganz aus dem Gasstrome zu entfernen, oder eine überaus große Menge Basis (z. B. das Eisenoxyd der abgerösteten Schwefelkiese) als Träger der activen Substanz zu benützen.

Gleichzeitig mit diesen Untersuchungen hat man auf der Rhenania in Stolberg bei Aachen ebenfalls nach den Ursachen geforscht, welche die Wirkungslosigkeit der Thonkugeln veranlassen, und hat sehr schnell die Schwefelsäure als schädlich erkannt. Um dieselbe aus dem Gasgemenge zu entfernen, hat R. Hasenclever vorgeschlagen, die Eigenschaft des Kochsalzes zu benützen, auch in höherer Temperatur durch Einwirkung von Schwefelsäuredampf oder schwefliger Säure, welche mit Luft vermischt ist, in Sulfat überzugehen, — welche Eigenschaft ja in dem Hargreaves'schen Proceß so ausgedehnte Anwendung findet.

In England hat man es vorgezogen, die Schwefelsäuredämpfe auf nassem Wege, durch partielle Condensation der Dämpfe, ehe sie in den Erhitzungsapparat eintreten, aus dem Gasgemenge zu entfernen, wodurch man zugleich den Vortheil hat, den Gehalt der Gase an Wasserdampf zu verringern; denn Wasserdampf spielt in diesem Proceß ebenfalls eine höchst nachtheilige Rolle.

Beim gewöhnlichen Condensations- und Waschthurmsystem, wo es darauf ankam, die Salzsäure möglichst vollständig zu condensiren, enthielt nach Versuchen von John Gordon in der Muspratt'schen Fabrik zu Widnes die Salzsäure aus einem Condensationsthurm von 1,138 spec. Gew. $6^g,7$ H_2SO_4 im Liter, aus einem andern Condensator von 1,128 spec. Gew. $5^g,06$ H_2SO_4 im Liter, während die aus dem Waschthurm abfließende Säure von 1,040 spec. Gew. nur $0^g,42$ H_2SO_4 im Liter enthielt. Bei der ausgezeichneten Verdichtung, wie sie im Condensator und Waschthurm stattfindet, kann man also annehmen, daß etwa 93 Proc. der gesammten Schwefelsäure schon im ersten Thurme condensirt werden. Aber mit diesen 93 Proc. der Schwefelsäure ist auch der größte Theil der Salzsäure condensirt, und man würde mit so verdünntem Salzsäuregas keinen lohnenden Betrieb des Deacon'schen Processes herstellen können. Die Condensation müßte also nothwendiger Weise sehr viel unvollständiger veranlaßt werden, und es ist sehr die Frage, ob dann das Gas genügend von Schwefelsäure befreit werden würde, um die Chlorproduction nicht zu beeinträchtigen.

Um nun die Schlußfolgerungen aus den Analysen der Substanzen, welche sich am Ende einer Periode auf den Thonkugeln vorfinden, in Bezug auf den Einfluß der Schwefelsäure auf die Wirksamkeit der Thonkugeln auch experimentell als richtig nachzuweisen, wurden im Laboratorium der HH. James Muspratt and Sons in Widnes im April 1875 folgende directe Versuche angestellt.



Skizze des zu den Experimenten benützten Apparates.

1. Versuch: Eine Verbrennungsröhre wurde in der Länge von 254^{mm} mit 23^{g},5 kleiner Thonkugelstücken angefüllt, die in einer heiß gesättigten und mit Schwefelsäure stark angesäuerten Lösung von Kupfersulfat getränkt worden waren, und welche 2,5 bis 3 Proc. Kupfer enthielten. Das erforderliche Chlorwasserstoffgas wurde durch Zersetzung von Kochsalz mit Schwefelsäure in einem Glaskolben A entwickelt. Eine Woulf'sche Flasche B mit drei Hälsen diente dazu, das Chlorwasserstoffgas mit einem gleichen Volum Luft zu mischen; durch zwei der Hälse führten gleich lange Glasröhren bis nahe auf den Boden, wo sie durch Salzsäure abgesperrt waren. Durch das eine Glasrohr wurde das Chlorwasserstoffgas, und durch das andere atmosphärische Luft eingeleitet, deren Pressung durch ein Gasometer C stets derart regulirt wurde, daß in derselben Zeit aus beiden Röhren gleichviel Blasen hervortraten. Das Gasgemenge strömte durch den dritten Hals der Woulf'schen Flasche in den einen Schenkel eines Gabelrohres D, dessen anderer Schenkel vorläufig mit einem Quetschhahn verschlossen blieb. Der Haupttheil des Gabelrohres führte das Gasgemenge direct in die Verbrennungsröhre E und durch einen Asbestpfropfen e auf die Thonkugelstücke, die am hintern Ende ebenfalls durch einen losen Asbestpfropfen e' begrenzt waren. Aus der Zersetzungsröhre trat das Gasgemenge in ein gabelförmiges Rohr F über, dessen einer Schenkel in eine Reihe von drei Absorptionsflaschen G führte, von denen die letzte, wenn nöthig, mit einem Aspirator H verbunden werden konnte. Der andere Schenkel diente dazu, die Gasproben bei K zu ziehen.[2]

Diese Gasproben wurden in der folgenden Weise ausgeführt: Man hat in dem Gasgemenge von Chlor, Chlorwasserstoff, Wasserdampf, Stickstoff und Luft, die Quantitäten der beiden ersten Körper zu bestimmen, und erreicht dies am leichtesten durch Absorption in Kalilauge. Zwei kleine Absorptionsflaschen, von denen jede etwa 150^{cc} faßt, werden hinter einander verbunden; die erste erhält etwa 100^{cc} Normalkalilauge, welche man etwas verdünnt und mit Lackmustinctur blau färbt, und die zweite etwa 50^{cc} Kalilauge, die man bis etwa zur halben Höhe der Flasche verdünnt. Nun läßt man das zu untersuchende Gas langsam durchstreichen, wobei alles Chlor und Salzsäuregas absorbirt werden. Sowie die blaue Lackmusfärbung in der ersten Flasche verschwindet, ersetzt man diese beiden Absorptionsflaschen durch zwei neue von derselben Art.

Da es bei dem vorliegenden Versuch nicht darauf ankam, die Volumprocente an Chlor und an Salzsäuregas zu ermitteln, sondern

[2] Nöthigenfalls wird der Schlauch x der Absorptionsflasche K mit dem Schlauch x zum Aspirator H verbunden.

nur die Größe der Zersetzung in Gewichtsprocenten der durchgeleiteten Salzsäure zu finden, so wurde das Volum des durchgezogenen Gases nicht gemessen. Die Zeitdauer einer solchen Probenahme richtet sich natürlich nach dem Gehalt des Gasgemenges an Salzsäure und Chlor. Im Großen, wo man mit etwa 25 Vol. Proc. Chlorwasserstoffgas arbeitet, dauert die Probenahme im Durchschnitt 20 Minuten, beim vorliegenden Versuch aber nur etwa 10 Minuten im Mittel. — Zur weitern Untersuchung spült man die Inhalte beider Absorptionsflaschen in einen Meßcylinder und verdünnt die Flüssigkeit bis auf 250cc.

Die Menge des oxydirenden Chlors, welches in der Gestalt von unterchlorigsaurem oder von chlorsaurem Kali vorhanden ist, findet man durch Eisenoxydulsalz in salzsaurer Lösung und Titration des überschüssigen Eisensalzes mit Supermanganatlösung (3g,16 $KMnO_4$ im Liter). 25cc aus den 250cc oxydiren gewöhnlich zwischen 0,5 und 2g Doppelsulfat von Eisenoxydul-Ammoniak (Moleculargewicht = 392). 1g dieses Eisensalzes bedarf zu vollständiger Oxydation zu Eisenoxydsalz 0g,09 Chlor, genauer $^{71}/_{784}$.

Die Gesammtmenge des Chlors findet man durch Titration mit Zehntelnormal-Silberlösung, und zwar nach zwei Methoden: Ist die zu untersuchende Flüssigkeit neutral oder nur schwach alkalisch, so kann man chromsaures Kali als Indicator anwenden und sofort titriren, nachdem man die Probe ein wenig aufgekocht hat, um das etwa vorhandene unterchlorigsaure Salz in Chlorat überzuführen. — Ist die Flüssigkeit aber stark alkalisch, so ist es sicherer, alle Sauerstoffsalze des Chlors mit schwefliger Säure zu reduciren, den Ueberschuß an SO_2 durch Kochen zu verjagen, etwas Salpetersäure hinzuzufügen, ein Eisenoxydsalz als Indicator zu benützen und mit Zehntelnormal-Rhodankalium und Zehntelnormal-Silberlösung zu titriren. 10cc oder 5cc aus den 250cc sind für diese Bestimmung genügend.

Wählt man die erste Methode mit Chromatlösung als Indicator, so erhält man durch die verbrauchte Silbermenge die Menge des Chlors in der Form von Chloriden, während das chlorsaure Salz unverändert bleibt. Da nun chlorsaures Kali bei der Zersetzung durch Salzsäure die Gesammtmenge Chlor, welche zu seiner Herstellung nöthig war, nämlich die sechsfache Menge des in ihm enthaltenen, wieder als oxydirendes Chlor in Freiheit setzt, so hat man $^1/_6$ der durch Eisensalz gefundenen Menge oxydirenden Chlors zu der durch Titration mit Silberlösung gefundenen Menge Chlor zu addiren, um die wahre Gesammtmenge des Chlors in der Flüssigkeit zu erhalten.

Wählt man die zweite Methode mit Eisenoxydsalz und Rhodan-

Kalium in salpetersaurer Lösung, so erhält man sofort die wahre Gesammtmenge des Chlors. Diese gibt nun, zu der Menge des oxydirenden Chlors in die Proportion von 100 : x gesetzt, in x die Procente der Zersetzung. Man kann diese abgekürzte Rechnung anstellen, da ja diese beiden Quantitäten Chlor in demselben Gewichtsverhältniß zu einander stehen, wie die entsprechenden Quantitäten Chlorwasserstoff, aus denen sie herstammen.

Vor Beginn des Versuches wurden die Thonstücke in der Verbrennungsröhre durch vorsichtiges Anheizen im Verbrennungsofen, von hinten anfangend, etwa eine Stunde lang getrocknet und die Hitze langsam bis zur dunklen Rothglut gesteigert. Dann wurde angefangen, Salzsäure und Luft durchzuleiten, wobei die Geschwindigkeit so viel wie möglich constant gehalten wurde, etwa entsprechend 3 bis 4 Luftblasen auf ebensoviel Chlorwasserstoffblasen in der Secunde. Zugleich wurde die erste Probe angefangen, während der andere Weg durch einen Quetschhahn geschlossen wurde.

Nachdem die ersten sechs Proben gezogen waren, wurden mittels des ersten Gabelrohres D Schwefelsäuredämpfe aus einer Kochflasche D' mit siedender concentrirter Schwefelsäure eingeführt. Nun wurden ebenfalls sechs Proben hinter einander genommen, dann eine Pause von 25 Minuten gemacht, während welcher die Schwefelsäureeinführung unterbrochen und wieder blos Chlorwasserstoffgas und Luft durchgeleitet wurde. Darauf wurden wieder zwei Gasproben gezogen, und schließlich, nachdem nochmals Schwefelsäuredampf eingeleitet und zwei Proben genommen waren, der Versuch beendet. Die Tabelle a S. 372 gibt eine Uebersicht der Resultate dieses ersten Versuches.

Es ist sehr schwer, den Gasstrom mit dem beschriebenen einfachen Apparate constant zu halten, da die Entwicklung des Chlorwasserstoffes ungleichmäßig vor sich geht. Es wurde jedoch viel Sorgfalt darauf verwendet, wenigstens die Mischung mit Luft in entsprechender Weise zu verändern, so daß stets ein Gasgemenge von etwa 50 Vol. Proc. HCl in die Zersetzungsröhre eintrat. Gewisse Zufälligkeiten waren dabei jedoch nicht ausgeschlossen. Für ganz kurze Zeiten mag bedeutend mehr Chlorwasserstoff, in andern bedeutend mehr Luft eingeführt worden sein.

Aus der Gesammtmenge Chlor, welche in jeder Probe gefunden wurde, ist das Volum des durchgezogenen Gasgemisches berechnet unter der Annahme, daß 1^{l} HCl bei der Temperatur, mit welcher das Gasgemenge die Absorptionsflaschen passirte, etwa 20 bis 30°, 1^{g},5 wiege, und daß das Gasgemenge beim Eintritt in den Zersetzungsapparat 50 Vol. Proc. HCl enthalte.

Tabelle a.

	Nummer der Probe.	Zeitdauer in Minuten.	Gesammt-Chlormenge.	Menge des oxydirenden Chlors.	Zersetzung.	
			g	g	Procent.	
Schwefelsäure	1	45	0,597	0,291	48,74	39,35
	2	15	1,075	0,434	40,35	
	3	5	0,797	0,291	36,50	
	4	10	1,853	0,558	30,12	
	5	5	1,217	0,495	40,67	
	6	10	1,340	0,532	39,72	
	7	10	3,000	0,412	13,72	14,46
	8	5	2,795	0,423	15,12	
	9	15	3,059	0,781	25,53	
	10	5	2,710	0,500	18,42	
	11	3	2,755	0,393	12,10	
	12	2	1,255	0,024	1,90	
	Pause von	25				
	13	3	3,750	0,097	3,75	7,37
	14	4	2,215	0,243	10,99	
	Pause von	26				
Schwefelsäure	15	4	2,476	0,159	6,43	7,72
	16	15	3,993	0,368	9,00	

Tabelle b.

Nummer der Probe.	Zersetzung.	Volum der durchgeleiteten Gasmenge.	Geschwindigkeit pro Secunde des Gasstromes in der Verbrennungsröhre.	Volum des durchgeleiteten Gasgemenges, berechnet auf 10 Minuten.	
	Proc.	l	m	l	
1	48,74	0,812	0,006	0,180	1,790
2	40,35	1,434	0,029	0,956	
3	36,50	1,063	0,035	2,126	
4	30,12	2,470	0,076	2,470	
5	40,67	1,623	0,100	3,246	
6	39,72	1,800	0,055	1,800	
7	13,72	4,000	0,123	4,000	7,000
8	15,12	3,727	0,229	7,454	
9	25,53	3,580	0,084	2,720	
10	18,42	3,613	0,222	7,226	
11	12,10	3,673	0,376	12,242	
12	1,90	1,674	0,257	8,368	
13	3,75	5,000	0,512	16,666	12,000
14	10,99	2,953	0,227	7,382	
15	6,43	3,301	0,253	8,252	6,000
16	9,00	5,322	0,109	3,548	

Die Geschwindigkeit des Gasstromes endlich wurde berechnet unter der Annahme, daß das Gasgemenge beim Passiren der rothglühenden Thonkugeln sein Volum verdoppele, und daß man die Volumverminderung des freien Inhaltes der Verbrennungsröhre durch die Thonkugelstücke vernachlässigen könne (vgl. Tabelle b S. 372).

Die ersten sechs Proben zeigen eine mittlere Zersetzung von nahezu 40 Proc.; sowie Schwefelsäuredampf eingeführt wird, fällt die Zersetzung auf $14\frac{1}{2}$ Proc., im Mittel aus sechs Proben, herab und hört sogar fast ganz auf. Diese Erscheinung kann nun, wenn man von einer etwaigen Unregelmäßigkeit in der Entwicklung von Wasserdampf aus der Schwefelsäure und dem Kochsalz absieht, durch sechs verschiedene Ursachen hervorgebracht worden sein:

1) Durch die Vermehrung der in der Zeit von 10 Minuten durchgeleiteten Gasmenge von $1^l,79$ auf 7^l, oder, was so ziemlich dasselbe sagen will, durch die Vergrößerung der Geschwindigkeit des Gasstromes von $0^m,052$ auf $0^m,215$ in der Secunde.

2) Durch die dadurch bewirkte Abkühlung der Thonkugelstücke.

3) Durch unzureichende Zumischung von Luft.

4) Durch Verflüchtigung von Kupferchlorid.

5) Durch die Gegenwart der Schwefelsäuredämpfe im Gasgemenge.

6) Durch die Bildung von inactiven Sulfaten auf den Thonkugelstücken, welche das darauf befindliche Kupfersalz umkleiden.

Zu den Sätzen 1 und 2 ist zu bemerken, daß allerdings mit einer Vermehrung der in der Zeiteinheit durch den Apparat geleiteten Gasmenge eine Verminderung der Zersetzung erfolgt, daß letztere aber durchaus nicht durch diesen Umstand allein bedingt ist. Die Proben 2 und 5 zeigen dieselbe Zersetzung, obgleich in letzterer etwa $3\frac{1}{2}$ mal soviel Gas in der Zeiteinheit durch den Apparat gegangen ist als in der erstern. Die Probe 8 zeigt eine bessere Zersetzung als die Probe 7, trotzdem die Geschwindigkeiten der Gase sich beinahe verhalten wie 2:1.

Wenn durch Vergrößerung der Geschwindigkeit des Gasstromes eine Verminderung der Zersetzung erfolgt, so ist dieselbe meistens nur unbedeutend, da bei schnellerm Gasstrome die bis zu einer gewissen Grenze heftigere chemische Action dahin neigt, die Temperatur der Thonkugeln zu erhöhen und dadurch den Nachtheil der schnellern Bewegung einigermaßen auszugleichen.

Ob trotzdem in dem vorliegenden Falle eine Abkühlung der Thonkugelstücke stattfand, mag dahin gestellt bleiben; jedenfalls kann sie vernachlässigt werden, da man Sorge trug, die Hitze des Verbrennungsofens zu erhöhen, sowie der Gasstrom stärker wurde. Außerdem hat während

der Dauer dieser sechs Proben eine ziemlich lebhafte Verflüchtigung von Kupferchlorid stattgefunden, ein Beweis dafür, daß die Temperatur der Thonkugeln keineswegs so tief gesunken war, um daraus eine Abnahme der Zersetzung von 40 auf 15 Proc. zu erklären.

(3). Eine unzureichende Zumischung von Luft wurde zu vermeiden gesucht, doch mag sie wohl für kurze Zeiten stattgefunden haben. Wenn ein derartiger Vorgang bemerkt wurde, so wurde ein daraus entspringender Fehler durch reichlichere Zuführung von Luft wieder ausgeglichen so daß man wohl annehmen darf, daß sich die Einflüsse einer zu spärlichen und einer zu reichlichen Luftbeimischung gegenseitig compensirten, wenigstens so weit es die Genauigkeit des mittlern Resultats aus sechs Proben betrifft.

(4). Die Verflüchtigung des Kupferchlorids fand während der Dauer des Experimentes in der aus Tabelle a S. 375 ersichtlichen Weise statt. Bestimmbare Mengen Kupfer wurden überhaupt nur in den ersten zehn Proben gefunden.

Vor dem Versuche befanden sich auf den 23g,5 angewendeter Thonkugeln 2,5 bis 3 Proc. Kupfer. Nach Beendigung des Experimentes fand sich auf denselben an Kupfer die in Tabelle b S. 375 verzeichnete Menge noch vor.

Am Schluß der sechsten Probe sind 39 Proc. von der Gesammtmenge Kupfer verflüchtigt, also noch 61 Proc. übrig geblieben. Angenommen nun, die 32,62 Proc. Cu, welche sich am Schluß des Versuches am Ende der Röhre vorfanden, seien auch schon zu $^3/_4$, d. h. 24,5 Proc. während dieser ersten sechs Proben nach dorthin verdampft, so bleiben von den 61 Proc. noch 36,5 Proc. Kupfer als wirksam auf den Thonkugeln zurück, oder 0,993 Proc. vom Gewicht der Thonkugeln — ein Gehalt an Kupfer, welcher berechtigt, eine sehr gute Zersetzung zu erwarten, besonders da man bis jetzt nur reines verdünntes Salzsäuregas durch den Apparat hatte strömen lassen.

Die Verflüchtigung des Kupferchlorids kann demnach nicht als eine Ursache der schlechtern Zersetzung während der Proben 7 bis 12 angesehen werden.

(5) und (6). Nachdem von allen übrigen Ursachen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit nachgewiesen ist, daß man aus ihnen ein Fallen der Zersetzung von 40 auf 15 Proc. nicht begründen kann, erscheint mit derselben Wahrscheinlichkeit die Schlußfolgerung als richtig, daß die unter 4 und 5 angeführten Ursachen diese obenerwähnte Erscheinung hervorgebracht haben. Da nun ein Sinken der Zersetzung von dem Augenblick ab eintrat, wo Schwefelsäuredämpfe mit dem Gasstrome vermischt

wurden, und zwar von 39,72 auf 13,72 Proc., so ist augenscheinlich eine Umhüllung des Kupfers auf den Thonkugeln durch unwirksame Sulfate als Veranlassung dazu ausgeschlossen.

Tabelle a.

Nummer der Probe.	Quantität des verflüchtigten Kupfers.	Procent vom Gewicht der angewendeten Thonkugeln.	Procent vom Gewicht der anfänglich auf d. Thonkugeln befindlichen Kupfermenge.
	g		
1	0,0442		
2	0,0298		
3	0,0362	1,059	38,93
4	0,0437		
5	0,0493		
6	0,0457		
7	0,0248		
8	0,0271		
9	0,0289	0,369	13,50
10	0,0059		
11	Spur		
12	0		

Tabelle b.

Ort und Beschaffenheit.	Auf 238,5 Thonkugeln bezogen:	Auf die Gesammtmenge des vorhandenen Kupfers bezogen:
	Proc.	Proc.
Auf den Thonkugeln, in Wasser löslich . .	0,320	11,73
Ebenda, in HCl löslich	0,090	3,30
Am Ende der Verbrennungsröhre am Asbestpfropfen . . .	0,880	32,62
In den Absorptionsflaschen der ersten 6 Proben	1,059	38,82
In den Absorptionsflaschen der sechs folgenden Proben . .	0,369	13,53
Im Ganzen	2,728	100,00

Die eigentliche Ursache des schnellen Fallens der Zersetzung bleibt also bei der Schwefelsäure, welche in Dampfform mit den übrigen Gasen gemischt durch die

Zwischenräume der Thonkugeln sich fortbewegt. Aber welche Rolle spielt nun dabei die Schwefelsäure?

Die Ansichten der HH. Hasenclever und Sartori, des Chemikers an der Rhenania, welche wohl das Verdienst beanspruchen dürfen, eine richtige Erklärung der vorliegenden Erscheinung gefunden zu haben, gehen nun dahin, daß der Schwefelsäuredampf im Contact mit schwach glühender schwefelsaurer Thonerde, wie sie sich auf den Thonkugeln findet, in Schwefligsäureanhydrit, Wasserdampf und Sauerstoff gespalten wird, — daß die so entstandene schweflige Säure auf Kosten des freien Chlors sofort wieder oxydirt wird, wiederum sich spaltet, und so einen verderblichen Kreislauf in dem Zersetzungsapparat durchmacht, welcher die Chlorproduction schädigt, oder ganz verhindert.

2. Versuch. Da bei dem eben beschriebenen Experiment es nicht gelang, nachdem die erste Schwefelsäureeinführung unterbrochen worden war, noch eine genügende Zersetzung zu erzielen, und die wenigen Proben 13 bis 16 keine Schlußfolgerungen gestatteten, so wurde im April 1875 ein neues Experiment angestellt, in der Absicht, unter sonst möglichst constanten Bedingungen mehrere Male die Schwefelsäureeinführung zu unterbrechen und wieder reines Chlorwasserstoffgas mit Luft gemengt durch den Apparat zu leiten. Um die lästige Verflüchtigung des Kupferchlorids ganz zu vermeiden, wurde bei niedrigerer Temperatur gearbeitet; dafür aber, um eine mehr gleichmäßige Wärme in der ganzen Verbrennungsröhre zu erzielen, wurde dieselbe mit einer starken Kupferhülse umgeben. Im Uebrigen war der Apparat genau in derselben Weise eingerichtet wie früher.

Um den Einfluß der Schwefelsäure diesmal sicherer zu studiren, wurden die Thonkugelstücke in einer concentrirten Lösung von Kupfersulfat getränkt, welche durch reichlichen Zusatz von Salzsäure in dunkelgrüne Kupferchloridlösung übergeführt worden war. 34ᵍ,18 der so getränkten Thonstücke enthielten nach dem Trocknen folgende Quantitäten löslicher Substanzen:

	In Wasser löslich.			In HCl löslich.		Zusammen.	
	Proc.			Proc.		Proc.	
Cu	2,14	: 63	1	0,279	1	2,42	1
SO_3	3,27	: 80	1,2	0,530	1,5	3,80	1,26
Cl	1,62	: 35,5	1,35	—	—	1,62	1,2
Fe_2O_3 . . .	0,69	: 160	0,13	2,540	3,6	3,23	0,5

Zu dem Versuche wurden ebensolche Thonstücke verwendet, welche nur nach dem Trocknen noch einmal in dieselbe Kupferlösung getaucht worden waren, um noch mehr Kupfer auf ihnen anzuhäufen. Wenn das Verhältniß der relativen Anzahl der Molecüle von Kupfer und Schwefelsäure von 1 : $1^1/_4$ dadurch verändert wurde, so ging man von der Annahme aus, daß diese Veränderung so klein wäre, daß sie vernachlässigt werden könnte.

Die Temperatur der Verbrennungsröhre wurde möglichst constant auf etwa 400° gehalten. Der Gasstrom wurde mit großer Sorgfalt, so weit es der einfache Apparat erlaubte, derart geregelt, daß stets ein Gemenge von 50 Vol. Proc. Luft und 50 Vol. Proc. Chlorwasserstoffgas in den Apparat gelangte. Um dies zu ermöglichen, mußte natürlich mitunter die Geschwindigkeit ganz bedeutend verändert werden.

Während der ganzen Dauer des Versuches von 4 Stunden 35 Minuten wurde Probe nach Probe genommen. Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der gewonnenen Resultate:

Nummer der Probe.	Zeitdauer in Minuten.	Totale Chlormenge.	Menge des oxydirenden Chlors.	Zersetzung.		Bemerkungen.
		g	g	Proc.		
1	15	1,860	1,33731	71,90		
2	15	1,480	0,92520	62,51		Chlorwasserstoffgas und Luft allein.
3	15	2,380	1,42713	59,96		
4	10	2,609	1,12032	42,94	45,48	
5	5	2,500	0,76266	30,51		Das beim Aspirator ausgeflossene Wasser gemessen.
6	5	3,490	0,82044	23,51		
7	15	2,535	0,56050	22,09		
8	15	2,080	1,04814	50,40		
9	10	3,403	0,90351	26,54		
10	5	3,950	0,44460	11,26		Hier wurde Schwefelsäuredampf eingeführt.
11	5	4,500	0,18610	4,11		
12	10	2,980	0,52776	17,71	21,35	
13	10	1,922	0,45864	23,86		Temperatur unverändert.
14	10	3,510	0,53091	15,13		
15	5	2,840	0,93573	32,94		
16	5	2,600	1,01520	39,28		
17	15	3,000	1,52442	50,81		
18	25	2,564	1,54242	60,16	52,03	HCl und Luft allein.
19	15	3,900	1,45935	37,42		
20	20	2,957	1,76652	59,74		
21	10	4,090	1,13400	27,72		
22	8	3,124	0,64242	20,53	24,91	Dämpfe von H_2SO_4 eingeleitet.
23	7	2,878	0,76176	26,47		
24	5	3,515	1,49580	42,56		HCl und Luft allein. Hitze verstärkt.
25	7	3,800	1,45935	38,40	39,84	
26	8	2,800	1,07982	38,56		Kein Cu verflüchtigt.

Während der ersten 8 Proben wurde ein Gasgemenge, welches nur Luft und Chlorwasserstoffgas enthielt, eingeleitet. Bei der 4. Probe wurde, so gut es sich in der Eile machen ließ, das durchgezogene Gasvolum mittels des Aspirators annähernd gemessen. Es wurde während der Probe ungefähr 1^{l} Wasser auslaufen gelassen.

Angenommen nun, daß 1^{l} Chlorwasserstoffgas bei der Temperatur der Absorptionsflaschen 1^{g},5 wiege, so berechnet sich die gefundene Gesammtmenge des Chlors von 2^{g},609 auf etwa 1^{l},75 Chlorwasserstoffgas. Vernachlässigt man das Volum des Wasserdampfes, welcher ja ebenfalls absorbirt worden ist, so würde — da 1^{l} Wasser aus dem Aspirator abgelaufen ist — das durchgezogene Gasvolum also 2^{l},75 betragen haben mit etwa 63 Vol. Proc. HCl. Aus dieser oberflächlichen Berechnung erklärt es sich, daß während der vierten Probe und der folgenden 5., 6. und 7. Probe, während denen ein ähnliches Mischungsverhältniß des Gasgemenges stattgefunden haben mag, die Zersetzung bis auf 22,09 Proc. sinken konnte; denn während der 4. Probe war augenscheinlich schon ein Mangel an Luft vorhanden, welcher sich noch gesteigert haben mag.

Um aber für alle übrigen Proben, während denen das durchgezogene Gasvolum nicht gemessen werden konnte, ein gleiches Maß zu haben, wurde angenommen, daß jene 1^{l},75 HCl der 4. Probe mit ebenfalls 1^{l},75 Luft gemengt gewesen, daß also während der Probe 3^{l},50 durch den Apparat gegangen wären.

Die Geschwindigkeit des Gasstromes in der Verbrennungsröhre wurde berechnet unter der Annahme, daß das Gasgemenge in Berührung mit den 400^{0} heißen Thonstücken sich auf etwa 300^{0} erwärmte, also sein Volum geradezu verdoppelte.

Unter Vernachlässigung des Volums der Thonkugelstücke, enthielt die Verbrennungsröhre 1^{l} in 6^{m},147 Länge. Hieraus berechnet sich die Geschwindigkeit des Gasstromes in der Verbrennungsröhre, z. B. während der 4. Probe auf 0^{m},071 in einer Secunde. In ähnlicher Weise sind alle Proben berechnet, wie die Tabelle auf S. 379 zeigt.

Die Resultate dieses letzten Versuches dürfen wohl Beweiskraft für die Schädlichkeit der Schwefelsäuredämpfe in diesem Proceß beanspruchen. Die mittlere Zersetzung aus 8 Proben von 45,48 Proc. sinkt auf 21,35 Proc. als Mittel aus acht Proben herab, sowie Schwefelsäuredampf eingeführt wird. Zwar ist die Geschwindigkeit des Gasstromes dabei auf das $1\frac{5}{8}$fache erhöht, aber die dadurch hervorgebrachte Verschlechterung der Zersetzung könnte sich nicht in dem hohen Grade bemerkbar machen. Sowie die Zumischung von Schwefelsäuredampf unter-

brochen wurde, stieg die Zersetzung sofort auf 52,03 Proc. im Mittel aus vier Proben. Die Geschwindigkeiten des Gasstromes während der Proben Nr. 13 und Nr. 17 waren fast dieselben, die Zersetzung aber während der letztern mehr als doppelt so hoch wie in der erstern.

Nummer der Probe.	Procent der Zersetzung.	Absol. Volum des durchgezogenen Gasgemenges.	In der Zeit von 10 Min. durchgezogenes Gasvolum.	In der Zeit von 10 Min. durchgezogene Gesammtchlormenge.		In der Zeit von 10 Min. producirte freie Chlormenge.		Geschwindigkeit pro Sec. d. Gasstromes in der Verbrennungsröhre.	
		l	l	g		g		m	
1	71,90	2,481	1,654	1,240		0,892		0,034	
2	62,51	1,968	1,312	0,987		0,617		0,027	
3	59,96	3,174	2,116	1,587		0,951		0,043	
4	42,94	3,500	3,500	2,609	3,185	1,120	0,977	0,071	0,087
5	30,51	3,333	6,666	5,000		1,525		0,137	
6	23,51	4,653	9,306	6,980		1,641		0,191	
7	22,09	3,381	2,254	1,690		0,374		0,046	
8	50,40	2,769	1,846	1,387		0,699		0,039	
9	26,54	4,540	4,540	3,403		0,904		0,093	
10	11,26	5,267	10,534	7,900		0,889		0,216	
11	4,11	6,000	12,000	9,000		0,372		0,246	
12	17,71	4,000	4,000	2,980	4,949	0,528	0,948	0,082	0,135
13	23,86	2,600	2,600	1,922		0,459		0,053	
14	15,13	4,680	4,680	3,510		0,531		0,096	
15	32,94	3,790	7,580	5,680		1,871		0,155	
16	39,28	3,467	6,934	5,200		2,030		0,142	
17	50,81	3,999	2,666	2,000		1,016		0,054	
18	60,16	3,420	1,368	1,026	1,776	0,617	0,872	0,028	0,049
19	37,42	5,220	3,480	2,600		0,973		0,071	
20	59,74	3,944	1,972	1,479		0,883		0,041	
21	27,72	5,452	5,452	4,090		1,134		0,112	
22	20,53	4,165	5,206	3,905	4,035	0,803	1,008	0,107	0,111
23	26,47	3,836	5,480	4,111		1,088		0,113	
24	42,56	4,687	9,374	7,030		2,992		0,192	
25	38,40	5,067	7,238	5,429	5,319	2,085	2,142	0,148	0,145
26	38,56	3,733	4,666	3,500		1,350		0,096	

Eine erneuerte Einführung von Schwefelsäuredampf brachte die Zersetzung sofort von 52 auf 25 Proc. im Mittel aus drei Proben herab.

Um nun zu erfahren, ob die Thonkugeln durch die Einwirkung der Schwefelsäure an Wirksamkeit Einbuße erlitten hatten, wurde wiederum reines Chlorwasserstoffgas, mit 50 Vol. Proc. Luft gemengt, in den Apparat geleitet. Die Hitze wurde ein wenig verstärkt, doch nicht so sehr, daß Kupferchlorid sich verflüchtigen konnte; die Zersetzung stieg wieder auf 40 Proc. im Mittel aus drei Proben. Die mittlere Geschwindigkeit des Gasstromes war größer, als diejenige während der

Proben 9 bis 16 und 21 bis 23, und für gleiche Geschwindigkeiten während der Proben 14 und 26 wurde in der letztern eine $2\frac{1}{2}$ mal so hohe Zersetzung beobachtet wie in der erstern. Während der Probe Nr. 24 war die Geschwindigkeit fast doppelt so groß, als während der Probe 22, und trotzdem war die Zersetzung mehr als doppelt so groß.

Der Einwand, daß die Temperatur der Thonkugeln während der drei letzten Proben gesteigert worden war, ist wohl hinfällig, da eine daraus entspringende Begünstigung der Zersetzung durch die lange Zeitdauer, während welcher die Thonkugeln Chlor generirten, ausgeglichen wird. Da bis jetzt noch keine Verflüchtigung von Kupferchlorid stattgefunden hatte, so ist anzunehmen, daß der Apparat am Schluß des Versuches im Stande war, bei mäßiger Steigerung der Temperatur, noch mehrere Stunden lang Chlor zu entwickeln.

Nachdem die Verbrennungsröhre erkaltet, und aus der umkleidenden Kupferhülse herausgenommen war, wurden an den Thonkugeln folgende Veränderungen wahrgenommen: Im vordern Theil der Röhre sahen die Thonkugeln weiß aus; sie wurden herausgenommen und ihr Gewicht zu $63^g,75$ gefunden. Dieselben enthielten an löslichen Substanzen:

	In Wasser löslich.			In HCl löslich.		Zusammen.	
	Proc.			Proc.		Proc.	
Cu	1,28	: 63	1	1,20	1	2,48	1
SO_3	2,35	: 80	1,5	0,44	0,28	2,79	0,9
Fe_2O_3 . . .	1,00	: 160	0,3	3,33	1	4,33	0,7

Im hintern Theil der Röhre sahen die Kugeln roth aus, und enthielten in den Zwischenräumen krystallisirtes Kupferchlorid in braunen filzigen Krystallmassen. Der ganze Inhalt herausgenommen, wog $16^g,4$ und ergab folgende Quantitäten von löslichen Substanzen:

	In Wasser löslich.			In HCl löslich.		Zusammen.	
	Proc.			Proc.		Proc.	
Cu	3,53	: 63	1	0,46	1	3,99	1
SO_3	3,30	: 80	0,71	0,72	1,2	4,02	0,79
Fe_2O_3 . . .	1,70	: 160	0,2	1,60	0,13	3,30	0,3

Darauf wurde die nunmehr leere Verbrennungsröhre mit Salzsäure ausgewaschen und ergab noch, auf die Gesammtmenge der benützten Thonkugeln von $80^g,15$ berechnet, an löslichen Substanzen:

	Proc.		
Cu	0,35	: 63	1
SO_3	0,08	: 80	0,2
Fe_2O_3	0,075	: 160	0,1

Mithin enthielten die zum Versuch verwendeten 80^g,15 Thonkugeln am Schluß derselben an löslichen Substanzen:

	In Wasser löslich.			In HCl löslich.		Zusammen.	
	Proc.			Proc.		Proc.	
Cu	1,74	: 63	1	1,40	1	3,14	1
SO_3	2,55	: 80	1,2	0,57	0,32	3,12	0,8
Fe_2O_3 . . .	1,15	: 160	0,25	3,045	0,9	4,12	0,52

Da während des Experimentes keine Verflüchtigung von Kupferchlorid nach außerhalb des Verbrennungsrohres stattfand, so hatten die Thonkugeln also am Anfang des Versuches einen Gehalt von 3,14 Proc. Kupfer, gleichmäßig über die ganze Länge der Röhre vertheilt. Bei Voraussetzung derselben Verhältnisse, wie sie bei 2,41 Proc. ursprünglichem Kupfergehalt gefunden waren, ergab sich für die benützten Thonstücke vor dem Experiment folgende Tabelle:

	In Wasser löslich.			In HCl löslich.		Zusammen.	
	Proc.			Proc.		Proc.	
Cu	2,77	: 63	1	0,362	1	3,14	1
SO_3	4,24	: 80	1,2	0,687	1,5	4,93	1,26
Fe_2O_3 . . .	0,895	: 160	0,13	3,295	3,6	4,19	0,5

Das Verhältniß der relativen Anzahl der Molecüle von Cu : SO_3 : Fe_2O_3 war vor dem Versuch 1 : 1,26 : 0,5 und nach dem Versuch 1 : 0,8 : 0,52. Während also das Verhältniß zwischen Cu und Fe_2O_3 ziemlich constant blieb, hat zwischen Cu und SO_3 eine Verschiebung stattgefunden, und zwar ist offenbar die Quantität SO_3 verringert worden, nämlich von 4,93 auf 3,12 Proc. Aber in welcher Weise?

In dem vordern Theil der Röhre zeigte sich auf den 63^g,75 Thonkugeln an in Wasser löslichem Cu und SO_3 ein absoluter Verlust, und zwar von 2,77 und 4,24 Proc. auf 1,28 und 2,35 Proc., und eine relative Zunahme von SO_3 von 1,2 auf 1,5.

An in Salzsäure löslichen Substanzen machte sich eine absolute und relative Zunahme an Kupfer bemerkbar von 0,362 auf 1,2 Proc.

und eine ebensolche Abnahme an SO_3 von 0,687 auf 0,44 Proc. oder von 1,5 auf 0,28; d. h. also, es hat eine Verflüchtigung des Kupferchlorids sowie der Schwefelsäure stattgefunden, und zwar hat sich die Schwefelsäure ein wenig schneller verflüchtigt als das Kupferchlorid. Zu gleicher Zeit haben sich etwas mehr lösliche Sulfate gebildet. Es sieht so aus, als ob der Thon hier etwas gelockert worden sei; denn es ist eine absolute Zunahme an löslichem Fe_2O_3 von 4,19 auf 4,33 Proc. zu bemerken, und zwar auch eine relative an in Wasser löslichem von 0,13 auf 0,3, während die relative Menge des in Salzsäure löslichen Fe_2O_3 von 3,6 auf 1 sich vermindert hat. Es gewinnt daher den Anschein, als ob das locker mit dem Thon vermischt gewesene Eisenoxydhydrat zuerst von der Schwefelsäure angegriffen und in lösliche Form übergeführt würde.

Im hintern Theil der Röhre hatte auf den 16g,4 Thonkugeln eine bedeutende Anhäufung von in Wasser löslichem Kupfer stattgefunden; die Quantität der im Wasser löslichen Schwefelsäure dagegen hatte sich absolut von 4,24 auf 3,3 Proc. vermindert und erschien auch relativ von 1,2 auf 0,71 gesunken. Die Menge von in Wasser löslichem Fe_2O_3 war absolut beträchtlich gewachsen, von 0,895 auf 1,70 Proc. und zeigte auch relativ eine kleine Zunahme von 0,13 auf 0,2.

Von in Salzsäure löslichen Substanzen hatte sich die Menge Kupfer von 0,362 auf 0,46 Proc. vermehrt, eine Vermehrung, welche gegen die entsprechende im ersten Theil der Röhre beträchtlich zurücksteht. Die Menge von SO_3 war ebenfalls von 0,687 auf 0,72 Proc. gewachsen, aber relativ von 1,5 auf 1,2 gefallen. Die Menge Fe_2O_3 hatte sich absolut von 3,292 auf 1,6 Proc. und relativ von 3,6 auf 0,13 verringert.

Alle diese Vorgänge fassen sich nun in folgendes Bild zusammen:

Während des Zersetzungsprocesses sind im Gasstrome Schwefelsäure Kupfer und Eisen flüchtig.

Schwefelsäure wandert am schnellsten; ihre Menge vermindert sich continuirlich gegen das Ende der Röhre, trotzdem sie durch Einführung von Schwefelsäuredämpfen vom Eingang her neuen Ersatz erhält.

Kupferchlorid wandert etwas langsamer und reichert die Thonkugeln gegen das Ende des Zersetzungsapparates mit Kupfer an und hat dabei zugleich die Neigung, in eine in Wasser unlösliche Form überzugehen.

Das Eisenchlorid verhält sich ähnlich wie das Kupferchlorid.

Das erste Experiment wurde nach der 16. Probe unterbrochen, nachdem die 23g,5 angewendeter Thonkugeln etwa 7g,5 Chlor geliefert hatten, womit man etwa 23g Chlorkalk hätte herstellen können.

Das zweite Experiment wurde nach der 26. Probe beendigt, nachdem die dazu benützten Thonkugeln im Gewichte von 80ᵏ,15 ungefähr 26ᵏ Chlor erzeugt hatten, mit denen man nahezu 78ᵏ Chlorkalk hätte machen können.

Mit dem Großbetrieb verglichen, in welchem man mit einem Zersetzungsapparat arbeitete, der 120ᵗ Thonkugeln enthielt, sind also beide Experimente nur so weit geführt worden, als einer Production von etwa 120ᵗ Chlorkalk entspricht. In diesem Stadium aber gibt ein guter Deacon'scher Apparat noch kein Zeichen einer sinkenden Leistungsfähigkeit. Erst nach einer Production von 500ᵗ Chlorkalk fällt die Zersetzung und verschlechtert sich nach 600ᵗ so weit, daß ein Betrieb nicht mehr verlohnt.

Es darf daher nicht Wunder nehmen, daß die Thonkugeln am Ende des zweiten Versuches keine Abnahme ihrer Leistungsfähigkeit zeigten. Um so klarer tritt dafür der schädliche Einfluß hervor, welchen Schwefelsäuredampf auf den Gang des Processes ausübt. Eine graphische Darstellung der Resultate beider Experimente macht denselben noch besonders anschaulich (vgl. Fig. 1 und 2 auf Tafel VIII).

Die Curven für die Zersetzung sind gezeichnet unter der Voraussetzung, daß dieselbe eine continuirliche Function aller dabei mitwirkenden Veränderlichen ist, und daß die in einer Probe gefundene Zersetzungsgröße das arithmetische Mittel ist aus allen Zersetzungsgrößen, welche während der Dauer der Probe vorgekommen sind.

Analoge Voraussetzungen sind in Bezug auf die Curve für die Verflüchtigung des Kupferchlorids gemacht.

Auf der Abscisse wurden die Zeiten nach einander abgetragen, welche die einzelnen Probenahmen erforderten, und auf den zugehörigen Ordinaten die in den Proben gefundenen Werthe.

Der erste Versuch ist durch zwei Curven (Fig. 1) dargestellt: 1) um den Verlauf der Zersetzung, und 2) um den Verlauf der Verflüchtigung des Kupfers zu zeigen.

Der zweite Versuch ist nur durch die Curve der Zersetzung (Fig. 2) dargestellt. Die Curve für Verflüchtigung des Kupferchlorids fällt hier in die Abscisse, da sich kein Kupfer verflüchtigte.

Die Curven des ersten Versuches lehren, wie nahe die Maxima der Zersetzung zusammenfallen mit der lebhaftesten Verdampfung des Kupferchlorids; ferner wie die Curve der Zersetzung herabsinkt, sowie Schwefelsäuredämpfe dem Gasstrome beigemengt werden. Nach der ersten Pause zeigt die Curve wieder eine Tendenz zum Ansteigen, und wird nach der zweiten Pause wiederum niedergedrückt durch die eingeführte Schwefel-

säure. Viel schlagender zeigt dies jedoch die Zersetzungscurve des zweiten Versuches.

Es ist also augenscheinlich, daß die Schwefelsäure in Gasform eine chemische Action ausübt, welche die Chlorproduction beeinträchtigt, ja welche unter besondern Umständen dieselbe vielleicht ganz hindern mag — selbst früher, als eine Umhüllung der Thonkugeln mit nicht activen Substanzen eine schließlich nothwendige Unterbrechung des Processes herbeiführt.

Die richtige Erklärung der Rolle, welche die Schwefelsäure in Deacon's Proceß spielt, mag in den Ansichten Hasenclever's und und Sartori's gefunden sein.

Widnes in Lancashire, 11. Juni 1876.

Miscellen.

Ueber Faure und Keßler's Platinschale.

In der von uns in diesem Bande S. 85 wörtlich zum Abdruck gebrachten Erklärung, betreffend Faure und Keßler's Platinschale zum Concentriren von Schwefelsäure, hat Hr. L. Keßler nachträglich einen Uebersetzungsfehler aufgefunden, welchen wir hiermit berichtigen.

Es heißt a. a. O. im zweiten Absatz: „Im J. 1863 sandte ich (Keßler) den HH. Johnson, Matthey und Comp. die Pläne zu einem ähnlichen Apparat, welchen sie unter gewissen Bedingungen und mit der Berechtigung ausführten, daß sie für die künftig auszuführenden Apparate als Erfinder gelten sollten". Es hätte aber gesagt werden sollen, „daß die genannte englische Firma (unter der Bedingung, den Namen der Käufer anzuzeigen) die Bewilligung zur Ausführung dieser Apparate erhielt, aber **ohne** die Berechtigung als Erfinder derselben zu gelten, — wie sich dies wohl leicht aus dem Tenor der ganzen Erklärung ergibt, weil ja sonst die Reclamation der HH. Faure und Keßler eine vollkommen unbegründete wäre.

Augsburg, August 1876.

Die Redaction von Dingler's polytechn. Journal.

Reinigung von Dampfkesselspeisewasser.

Nach dem Bericht des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb (vgl. dessen Mittheilungen, 2. Heft S. 73 und 124) wurde am Anfange dieses Jahres in 13 Fabriken mit 81 Kesseln das Speisewasser nach der De Haën'schen Methode (1876 220 374) gereinigt. Davon hörten jedoch bereits 5 Anlagen mit 21 Kesseln wieder auf zu reinigen, weil angeblich:

1) die Kosten sich zu hoch stellten und weder ein besonderer Erfolg, noch Kohlenersparniß constatirt wurde;

2) die sofort oder nachher entstehenden Chlorverbindungen schädliche Einwirkungen auf die Kesselwände ausgeübt hatten;

3) die praktische Ausführung der Methode bei dem Stande unserer größern Anlagen auf Kosten der Gründlichkeit geschehen muß.

Obermaschinenmeister Lochner in Erfurt berichtet, daß auf der Station Erfurt täglich etwa 8000 Cubikfuß (247cbm) Wasser gereinigt werden. Zu diesem Zweck

sind 4 Klärbehälter von 300 Cubikfuß (8cbm,3) und 4 Sammelbehälter von gleicher Größe vorhanden. 1l Wasser enthält vor (I) der Reinigung und nach derselben (II):

	I	II
Kohlensaures Calcium . . .	250mg	0mg
Kohlensaures Magnesium . .	50	0
Schwefelsaures Calcium . .	230	0
Chlorcalcium	—	320
Aetzkalk	—	70.

Für jeden Behälter Wasser werden zur Reinigung zugesetzt 7k,5 achtziggrädiges Chlorbarium und 3k,3 Kalkbrei = 1k,44 reiner Aetzkalk, für 1l Wasser also 830mg Chlorbarium und 160mg Aetzkalk.

In Weißenfels werden täglich etwa 10 000 Cubikfuß (309cbm,16) Wasser gereinigt. 1l desselben enthält 250mg doppeltkohlensauren Kalk und 310mg schwefelsauren Kalk. Zur Reinigung wird 1l desselben mit 1030mg Chlorbarium und 210mg reinen Aetzkalk versetzt; nach der Reinigung enthält 1l

0mg doppeltkohlensauren Kalk,
0 schwefelsauren Kalk,
300 Chlorcalcium,
80 überschüssigen Aetzkalk.

Chlorcalcium und Aetzkalk haben keine schädliche Wirkungen auf die Kessel ausgeübt.

In Apolda enthält 1l des Wassers 260mg doppeltkohlensaures Calcium und Magnesium und 20mg schwefelsaures Calcium.

Die Kosten der Reinigung, Vorwärmen, Arbeitslöhne u. s. w. eingeschlossen, betragen für 1000 Cubikfuß (30cbm,9) Wasser in Erfurt 6,6 M., in Weißenfels 7,3 M., in Apolda 0,5 M. Der Erfolg der Wasserreinigung zeigt sich durch geringere Reparaturbedürftigkeit der Locomotiven und größere Leistungsfähigkeit derselben bei geringerm Brennmaterialverbrauche. Als Maßstab hierfür kann die Vergleichung nachstehender Betriebsresultate der Thüringischen Bahn in den Jahren 1873 und 1874 dienen.

	1873	1874
Gefahrene Locomotivmeilen	522 209	515 191
„ Wagenachsmeilen	19 064 132	20 225 513
Brennmaterialverbrauch	1 319 450	1 149 434 Ctr.
Geldwerth des Brennmaterials	1 397 178	1 251 504 M.
Reparaturkosten der Locomotiven pro Meile	135,8	123,8 Pf.

Gegen das J. 1873, in welchem erst die Wasserreinigung eingeführt wurde, sind hiernach im J. 1874 pro Locomotivmeile 3 Wagenachsmeilen mehr gefahren und 25 Pf. weniger Kohlen verbraucht worden. Die Reparatur der Locomotiven hat außerdem 1874 pro Locomotivmeile 12 Pf. weniger gekostet als 1873. Wird nur der vierte Theil dieser Ersparnisse als Erfolg der Wasserreinigung gerechnet, so sind schon dadurch die Kosten derselben in reichlichem Maße gedeckt.

Die Reinigung des Speisewassers durch Soda wurde von 5 gewerblichen Anlagen des Magdeburger Vereins mit 13 Kesseln angewendet. Theils wurde die Soda direct in die Kessel gebracht, theils das Wasser in besondern Behältern gereinigt. Der Erfolg war überall gut, Nachtheile wurden bis jetzt nicht beobachtet (vgl. 1876 **220** 373).

4 Anlagen wenden Paralithicon minerale an (1876 **220** 265). Soda ist jedenfalls weit billiger und besser.

Die Kesseleinlagen zur Verhütung einer Schlammablagerung und Zusammenballung des Kesselsteines, mit denen 12 Kessel versehen waren, sind gänzlich verschwunden (vgl. 1876 **220** 175). Das Aus- und Einbringen der Einlagen beim Reinigen der Kessel war zu mühsam und umständlich; auch wurde in manchen Fällen durch das schlechte Einlegen die Wirkung vermindert, und hat man daher mit der ferneren Anwendung aufgehört.

Lumpenkocher-Explosion.

Vor einigen Wochen explodirte in der Papierfabrik von Ziegler-Thoma in Grellingen bei Basel ein Hadernkocher, der nicht nur bedeutenden Schaden an Gebäuden und Einrichtungen verursachte, sondern auch den bedienenden Arbeiter tödete.

Der Kocher, für 6at Dampfdruck bestimmt, war von cylindrischer Form, hatte 1m,8 Durchmesser und war etwa 2½ Jahre in Betrieb. Die Mantelbleche ergaben bei der Messung eine Stärke von 9mm, und die Spannung im Dampfkessel betrug zur Zeit der Explosion nur 4at. Die Papierzeitung, 1876 S. 226 glaubt annehmen zu dürfen, daß die wesentliche Ursache des Unfalles in der geringen Blechstärke zu suchen ist.

Bei der Häufigkeit solcher Kocherexplosionen wäre es im allgemeinen Interesse zu wünschen, daß Lumpenkocher derselben gesetzlichen Aufsicht wie die Dampferzeuger unterstellt, oder von den Dampfkessel-Revisionsvereinen beaufsichtigt würden. Wenn sich Explosionen durch solche Maßregeln auch nicht völlig verhüten lassen, so ist doch statistisch erwiesen, daß sie dadurch viel seltener werden.

Ueber die Abstammung der im Handel vorkommenden Hölzer.

Prof. Göppert in Breslau (Pharmaceutisches Handelsblatt, 1876 Nr. 66) hat viele Untersuchungen über die Abstammung der im Handel vorkommenden Hölzer angestellt; er berichtet zunächst über diejenigen, bei denen es gleichzeitig gelungen war, die meist nur sehr schwer zu erlangende Mutterpflanze lebend für den botanischen Garten in Breslau zu erhalten.

Das Palmyraholz stammt hiernach von einer Palme Diplothemium; das Palmenholz der Stöcke und der Kunsttischlereien von Astrocaryum Murumuru; Padame-Palme von Iriatea exorrhiza; das Cedernholz des Handels nicht von der Ceder von Libanon, sondern von nordamerikanischen Wachholder-Arten Juniperus barbadensis und J. virginiana; das westinische Cedernholz (Zuckerkistenholz) von Cedrela odorata, Cuba-Gelbholz von Morus tinctoria, das ungarische Gelbholz von Rhus Cotinus L., schwarzes Ebenholz von Diospyros Ebenum Retz, grünes Ebenholz von Bignoniacee, Guajak- oder Pockholz von Guajacum officinale und arboreum, Mahagonyholz von Swietenia Mahagony, Eisenhölzer von Eucalyptus-Arten, Blauholz von Haematoxylon campechianum, Brasilienholz von Caesalpinia brasiliensis und crista, das Fernambukholz von Caesalpinia echinata ꝛc., Pao santa-Holz (heiliges Holz), verstümmelt Palisander- oder Polyxander-Holz, von Jacaranda mimosaefolia.

Rasche Zerstörung von Leinentüchern.

In einer der letzten Sitzungen des Karlsruher naturwissenschaftlichen Vereins machte Prof. Dr. C. Birnbaum die Mittheilung, daß er auf Veranlassung eines dortigen Leinenfabrikanten Gelegenheit hatte, eine eigenthümliche Zerstörung von Leinenwaaren kennen zu lernen. Es wurden ihm einige Servietten und Tischtücher übergeben, welche, von dem erwähnten Fabrikanten an Hôtels geliefert, nach etwa 1½jährigem Gebrauch ungemein brüchig und leicht zerreißbar wurden. Die Fäden dieser Leinenwaaren erschienen unter dem Mikroskop stark incrustirt, die auf der Faser abgelagerte Substanz wurde als kohlensaurer Kalk erkannt. Die Gewebe lieferten etwa 8 Proc. Asche, und diese bestand fast ganz aus Calciumcarbonat. Daß eine solche Menge einer anorganischen Substanz, die zwischen und auf den Fasern abgelagert war, einen sehr ungünstigen Einfluß auf die Festigkeit des Gewebes ausüben mußte, liegt auf der Hand. Bei dem Gebrauche der Zeuge, beim Waschen derselben wirkte die Mineralsubstanz wie ein Schleifmittel, welches die Fasern geradezu zerreiben mußte. Es fragte sich nun, ob dieser Aschengehalt von Anfang an in dem Gewebe enthalten war, oder erst von Seiten der Käufer durch unrichtige Behandlung der Waaren in dieselben gebracht wurde. Der Leinenfabrikant übergab, um diese Frage zur Entscheidung zu bringen, an Prof. Birnbaum Leinengarne und Leinengewebe, welche in derselben Zeit in der Fabrik verarbeitet wurden, in der jene Waaren geliefert wurden. Das Leinengarn enthielt 0,32 bis 0,34 Proc. Asche, das Gewebe 0,38 Proc. Aus diesen Zahlen folgt, daß nur von Seiten des Käufers die große Aschenmenge in die Leinenzeuge gebracht sein konnte. Er behauptete, keinen Chlorkalk beim Waschen in Anwendung gebracht zu haben, der bei unrichtiger Benützung vielleicht Kalk auf die Faser hätte liefern können.

Zufällig brachte Birnbaum in Erfahrung, daß in manchen Gasthäusern gebrauchte Servietten aufgefrischt werden durch Befeuchtung mit Kalkwasser und Pressen. Der dadurch auf das Gewebe gebrachte dünne Kalküberzug gibt dem Gewebe einen etwas harten Griff, eine gewisse Appretur, die Servietten können nach dieser Behandlung leicht für frisch gewaschen gehalten werden. Durch wiederholte Anwendung dieses Mittels kann das Gewebe ganz die Eigenschaft bekommen, die an den zerstörten Waaren beobachtet wurde. Birnbaum zeigte ein Stück Leinenzeug vor, das längere Zeit (etwa 30mal) mit Kalkwasser befeuchtet und dann wieder getrocknet, von Zeit zu Zeit mit Seife gewaschen, dann wieder mit Kalkwasser benetzt wurde ꝛc. Das vorgelegte Zeug zeigte genau das Verhalten der oben erwähnten zerstörten Servietten, so daß es höchst wahrscheinlich ist, daß in dieser Weise die große Kalkmenge auf die Faser des Gewebes gelangte. Vor einer solchen Anwendung von Kalkwasser kann nicht genug gewarnt werden. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß in der Faser von Geweben sich bildende Krystalle die Zellen der Faser zersprengen. Kalkwasser läßt aber in dem Gewebe Kalkhydrat auskrystallisiren. Dieses kann also direct die Festigkeit der Faser schwächen. Dasselbe geht an der Luft bald in Carbonat über, vergrößert dabei sein Volum, so daß also wieder eine weitere Zerstörung der Faser eintreten kann. Schließlich kann das entstandene Calciumcarbonat in der oben angedeuteten Weise als Schleifmittel wirken. Ganz abgesehen von den ätzenden Eigenschaften des Kalkwassers kann dasselbe in rein mechanischer Weise höchst schädigend auf die Festigkeit von Geweben einwirken. (Badische Gewerbezeitung, 1876 S. 30.)

Bestimmung der Schafwolle in den Garnen.

Nach K. J. Bayer werden zur Bestimmung der Wolle und Baumwolle in Garnen etwa 0g,6 derselben lufttrocken gewogen, bei 100° getrocknet und der Feuchtigkeitsgehalt bestimmt, sodann in einem trockenen Gefäße mit etwa 20cc eines Gemenges von 4 Vol. concentrirter Schwefelsäure und 1 Vol. Wasser übergossen und 12 Stunden damit, womöglich unter Umrühren, stehen gelassen. Nach dieser Zeit gibt man zweckmäßig die Wolle nochmals in etwa die gleiche Menge derselben Schwefelsäure und läßt abermals 4 bis 5 Stunden stehen, worauf man sicher sein kann, alle Baumwolle gelöst zu haben. Es wird sodann die Flüssigkeit mit etwa der 3fachen Menge Wasser und ebensoviel Alkohol verdünnt und direct durch Papier filtrirt. Der Rückstand wird auf dem Filter so lange mit heißem absoluten Alkohol ausgewaschen, bis dieser farblos abläuft. Wird nun mit kochendem Wasser bis zum Aufhören der sauren Reaction nachgewaschen, so bleibt die reine Wolle, nur noch wenig gefärbt, zurück. Dieselbe wird bei 100° getrocknet und nach Abzug von 2 Proc. als reine Schafwolle in Rechnung gebracht. Dieser Abzug beruht auf der Erfahrung, daß Wolle beim Behandeln mit Schwefelsäure um 2 Proc. schwerer wird.

Zur Berechnung der Baumwolle nimmt Verfasser bei gefärbten Garnen 3,5 Proc. Farbstoff an. (Nach der Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 295.)

Akustische Signale in Förderschächten.

Die Erhebungen über den Grubenbrand in Bochnia (3. Januar 1876) haben erwiesen, daß die dabei stattgehabten Verunglückungen unterblieben wären, wenn die im Schacht Sutoris Eingetriebenen während der Niederfahrt hätten zum Signalglockenzug gelangen können. Ueber Aufforderung der Berghauptmannschaft in Krakau wurden vielfache Vorrichtungen in Vorschlag gebracht, welche es den im Schacht Befindlichen ermöglichen sollten, in jedem Punkte desselben Signale zum Anhalten, Hinauf- und Herabtreiben zu geben. Unter diesen hat sich nach H. Wachtel (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1876 S. 295) die nunmehr bei den Schächten der k. k. Saline in Wieliczka eingeführte Vorrichtung als die einfachste und sicherste bewährt.

Am Mitteltrum der Treibabtheilungen wird nämlich eine schmiedeiserne, 25mm im Lichten weite (Gas-) Röhre derart befestigt, daß sie nirgends aufliegt, sondern überall frei austönen kann. Die Röhre mündet oben über dem Standpunkte des

Maschinisten, unten tief in den Füllorten der verschiedenen Horizonte aus. Jedes Ende der Röhre ist mit einem Schalltrichter versehen. Ein selbst leiser Schlag mit einem Stocke auf jedem Punkte der Röhre ist überall deutlich, insbesondere aber an den Enden zu vernehmen, ein Schlag mit einem eisernen Hammer, Schlüssel u. dgl., welchen der Eingetriebene mitnimmt, ist aber beinahe dröhnend und ausnehmend deutlich hörbar. Da der Eingetriebene in jedem Schachtpunkte einen Schlag an die Röhre schnell und sicher abgeben kann, so ist zu entnehmen, wie praktisch und befriedigend sich diese Vorrichtung bewährt, die übrigens auf etwa 1 fl. pro laufenden Meter zu stehen kommt.

Es ist zwar zweifellos, daß eine einfache schmiedeiserne Stange dem gedachten Zwecke auch entsprechen dürfte; bei Röhren, welche übrigens noch enger als 25mm im Lichten sein können, schwingt indessen die Luft mit, und muß demnach der Schall viel deutlicher und präciser zu vernehmen sein.

In Wieliczka haben sich die Röhren in einer Länge von 140m und 300m ausgezeichnet bewährt.

Stationenanzeiger für Eisenbahnzüge; von Stanley M. Dewey in New-York.

Das häufig unverständliche Ausrufen der Stationen von Seiten der Conducteure und dadurch entstehende Unannehmlichkeiten haben schon längst eine Abhilfe in dieser Beziehung nothwendig erscheinen lassen. In Amerika ist dies doppelt erwünscht, da auf vielen Bahnen die Namen an den betreffenden Stationsgebäuden nicht angeschrieben stehen, der Reisende also ganz auf sein Gehör angewiesen ist. Der von St. M. Dewey erfundene, in den Vereinigten Staaten im Mai 1876 patentirte Apparat ist in einem kleinen Kasten eingeschlossen, von denen sich je einer an jedem Ende im Innern des Personenwagens befindet. Diese Kästen sind mit einer Oeffnung oder Glasscheibe versehen, hinter welcher regelmäßig die Namen der betreffenden Stationen zum Vorschein kommen. Die Namen sind der Reihenfolge nach auf ein Band geschrieben, welches von einer Rolle abgezogen und auf eine zweite mit Spiralfeder versehene Rolle aufgewunden wird. Die Rollen werden durch ein einfaches Federwerk getrieben, welches nach bestimmtem Abwinden von einem Hebel arretirt wird. Wird dieser Hebel aufgehoben, so ist das Werk ausgelöst und die aufgewundene Feder setzt das Triebwerk in Bewegung, welches sich so lange abwindet, bis der Arretirungshebel wieder in den Einschnitt einer Scheibe fällt, die auf einer Achse des Werkes sitzt und auf diese Weise den Apparat zum Stehen bringt.

Beim jedesmaligen Abwinden und Erscheinen einer neuen Station wird eine mit dem Triebwerk in Verbindung stehende Glocke angeschlagen, um die Achtsamkeit der Fahrenden auf den Namen der neu angezeigten Station zu lenken. Die Zwischenräume, in denen die Namen auf dem Band verzeichnet sind, haben genau mit dem jedesmaligen Abwinden des Werkes resp. der Rolle zu harmoniren. Der Arretirungshebel trägt den Anker eines Elektromagnetes, welcher mit einer Batterie in Verbindung steht; wird nun durch den kurzen Druck auf einen Knopf oder Schlüssel, der irgendwo z. B. im Gepäckwagen oder auf der Locomotive angebracht sein mag, der Strom geschlossen, so wird der Anker am Arretirungshebel angezogen und das Triebwerk ausgelöst.

Alle Apparate stehen unter sich in Drahtverbindung und werden von einer Stelle aus zugleich in Gang gesetzt und zwar so, daß gleich nach dem Verlassen einer Station der Schlüssel gedrückt und der Name der nächstfolgenden Station aufgezogen wird, damit Jedermann Zeit finde, die nöthigen Vorbereitungen zum etwaigen Aussteigen zu treffen.

Ist der Zug am Ende seines Weges angelangt und das Band in einer Richtung ganz abgewunden, so wird das treibende Werk, welches an einem Zapfen aufgehängt ist, so gedreht, daß das bisherige Triebrad mit dem Zahnrädchen auf der Bandrolle außer Eingriff kommt und letzteres mit einem zweiten, in entgegengesetzter Richtung sich drehenden Rade des Werkes in Eingriff kommt. Auf diese Weise erscheinen dann bei der Rückfahrt die Namen der Stationen wieder in richtiger Aufeinanderfolge. E. Bilhuber.

Planté's secundäre Batterien.

Obwohl die secundären oder Polarisations-Ströme seit Anfang dieses Jahrhunderts bekannt sind, lernte man sie doch erst neuerdings praktisch verwerthen. Seit 1859 hat Gaston Planté (1860 **156** 192) nachgewiesen, daß das Blei das für secundäre Batterien sich am besten eignende Metall ist. In ein Probirgefäß aus Glas, Guttapercha oder Hartgummi werden parallel zu einander zwei spiralförmig gerollte Bleiplatten in verdünnte ($^1/_{10}$) Schwefelsäure gesteckt und ihre Windungen durch zwei gleichzeitig mitgerollte Kautschukstreifen in passendem Abstande von einander erhalten. Ein Loch im Pfropfen gestattet das Eingießen der Flüssigkeit und das Entweichen von Gasen während der Ladung, die durch 2 Bunsen'sche oder 3 Daniell'sche Elemente bewirkt wird. Dabei dienen die beiden Bleirollen als Elektroden, und die eine derselben überzieht sich mit einer Schicht braunen Bleisuperoxyds, während die andere sich erst mit der Zeit mit einer pulverigen grauen Schicht überzieht. Wenn sich an der braunen Elektrode Sauerstoffblasen entwickeln, ist die Ladung vollständig und die ladende Batterie wegzunehmen, weil sie nichts mehr nützt. Bei stärkster Ladung hat das secundäre Element $1^1/_2$ soviel elektromotorische Kraft wie ein Bunsen'sches und ist nach Verlauf einer Woche noch nicht erschöpft. Die kleinern Elemente haben 8, die größern 40qc active Oberfläche. Eine spätere Wiederladung geht um so rascher, je schneller sie auf die Entladung folgt; doch muß sie dann in demselben Sinne wie die frühern erfolgen. Planté benützt ein solches Element unter dem Namen Briquet de Saturne zum Anzünden einer Kerze (100mal) mittels eines Platindrahtes; dasselbe kann mit feinem ($^1/_{20}$mm) Platindraht durch einen 90cm langen und 3mm dicken Kupferdraht Minen entzünden; es kann Wunden ausbrennen, und in passender Weise zu Batterien vereinigte Elemente können alle Wirkungen der kräftigsten gewöhnlichen Batterien hervorbringen, namentlich auch bei Gramme'schen Maschinen verwendet werden, besonders zur Beleuchtung der Schiffe. (Nach dem Moniteur industriel belge, April 1876 S. 154.) E—e.

Conservirung thierischer Substanzen.

Taucht man Fleisch, Wurst u. dgl. in Wasser, welches mit 3 bis 4 Proc. Schwefelsäure versetzt ist, 2 bis 4 Minuten lang ein, so können sie nach G. Leube (Gewerbeblatt aus Württemberg, 1876 S. 303) an der Luft getrocknet werden, ohne zu verderben. Leube nennt dieses angesäuerte Wasser „Kreosozon."

Die Verwendung der Phosphorsäure bei der Rübenverarbeitung.

Nach den Erfahrungen von O. Vibrans ist die Anwendung der Phosphorsäure (1876 **220** 190) überall da in ausgedehntestem Maße empfehlenswerth, wo ein größerer Nichtzuckergehalt in den Rübensäften auftritt. Bei Beginn der Rübenverarbeitung hat der Zusatz von Phosphorsäure unter gewöhnlichen Verhältnissen nur wenig Erfolg; dieselbe kann sogar störend einwirken, indem die Säfte zu stark schäumen und zu ungestüm verdampfen.

Vergleichende Untersuchungen Ende September und Ende Februar gaben folgende Resultate. Ende September wurden auf 1300l Saft von 10,23 Brix in der Scheidepfanne 2l Phosphorsäure von 20 Proc. zugesetzt. Der erhaltene Schlamm enthielt, verglichen mit einer Schlammprobe eines zweiten Versuches ohne Phosphorsäure:

	Mit Phosphorsäure.	Ohne Phosphorsäure.
Wasser	50,97	50,25
Kohlensäure	13,28	13,06
Zucker	1,30	1,27
Asche	15,86	16,34
Organische Substanz . .	18,59	19,08
Darin Stickstoff . . .	0,44	0,46.

Die hierzu verwendeten Rüben zeigten:

Brix	= 18,13 Proc.	Quotient 86,87
Zucker	= 15,75	Auf 100 Z 15,11 NZ.
Nichtzucker	2,38.	

Ende Februar wurden dieselben Versuche mit (I) und ohne (II) Phosphorsäure wiederholt, auf 1300l Saft jedoch 4l Phosphorsäure verwendet.

Rübensaft zur Scheidung.

	I	II
Brix	9,71 Proc.	9,22 Proc.
Zucker	8,75	8,01
Nichtzucker	0,96	1,21
Darin Stickstoff	0,073	0,058.

Geschiedener Saft.

	I	II
Brix	8,89 Proc.	8,05 Proc.
Zucker	8,23	7,11
Nichtzucker	0,66	0,94
Stickstoff	0,029	0,028.

Schlamm.

	I	II
Wasser	47,77	50,33
Zucker	1,66	1,86
Kohlensäure	11,36	16,96
Asche	13,49	12,29
Organische Substanz	25,72	18,56
Darin Stickstoff	0,37 Proc.	0,33 Proc.

Die hierzu verwendeten Rüben.

Brix	= 15,78 Proc.	Quotient 80,16
Zucker	= 12,65	Auf 100 Z 24,74 NZ.
Nichtzucker	3,13.	

Diese vergleichenden Versuche bestätigen, daß die Phosphorsäure da mit Vortheil angewendet wird, wo ein größerer Nichtzuckergehalt die Verarbeitung der Säfte erschwert.

Was die Grenzen des Phosphorsäurezusatzes betrifft, so glaubt Vibrans nicht unter einen Alkalinitätsgehalt von 0,03 bis 0,025 im geschiedenen Rübensafte gehen zu dürfen. Steigert man den Phosphorsäurezusatz in der Scheidepfanne, so geht die Alkalinität nur noch wenig zurück, es erfolgt eine verhältnißmäßig geringe oder gar keine Mehrausscheidung von organischer Substanz im Scheidekalke, man bildet unnöthig phosphorsauren Kalk, und die Säfte fangen schon im Dünn- und Dicksaftkörper an, stark zu schäumen und sehr schnell zu verdampfen, Erscheinungen, die sich im Vacuum noch mehr steigern.

Wenn auch der Vortheil des Phosphorsäurezusatzes nicht greifbar vor Augen liegt, eine Mehrausbeute an Stickstoff z. B. durch denselben nicht stattfindet, so wird doch eine größere Menge anderer Stoffe ausgeschieden, die sonst möglicherweise direct oder durch ihre Umsetzungsproducte Melasse bildend wirken und jedenfalls theilweise in den Säften gelöst bleiben. (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches, 1876 S. 294.)

Darstellung von Alaunmehl.

Eine neue Methode der Alaundarstellung wird von F. Zimmermann (Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 193) beschrieben. Das nicht näher bezeichnete Rohmaterial besteht aus

Thonerde	17 bis 18 Proc.
Kali	2 „ 5 „
Kieselerde	50 „
Wasser	etwa 30 „

Lufttrocken enthält dasselbe etwa 7 Proc. Wasser; wird dieses mit Schwefelsäure behandelt, so lösen sich 22,65 Proc. Thonerde und 11,23 Proc. Kali.

Der Materialsand wird mit Schwefelsäure von 1,525 spec. Gew. gemischt, 3 bis 4 Wochen liegen gelassen, dann ausgelaugt, die Lösung concentrirt, und das Alaunmehl durch Zusatz von schwefelsaurem Kalium oder Ammonium gefällt.

Ueber Kautschuklösung.

Prof. Dr. Heeren hat die Löslichkeit der 12 wichtigern, im Handel vorkommenden Gummisorten in Benzin bestimmt. Dieselben wurden zwischen heißen Walzen anhaltend durchgearbeitet, in kleine Streifen geschnitten, diese in Kölbchen mit etwas Benzol übergossen und damit einige Zeit stehen gelassen. Es wurde dann nach und nach und unter häufigem Schütteln der Zusatz des Benzols so lange fortgesetzt, bis sich bei allen Proben eine sehr dickflüssige Consistenz eingestellt hatte; man suchte in dieser Art so viel wie möglich bei allen Proben die gleiche zähflüssige Beschaffenheit herzustellen. Nachdem dies geschehen, wurden in tarirten Uhrgläsern kleine Mengen der Lösungen abgewogen, diese dann in einem geheizten Trockenschranke der Verdampfung des Benzols überlassen und schließlich die Rückstände gewogen. Es ergaben sich so die folgenden Zahlen:

	Procentgehalt der Lösung	oder 100 Benzol hatten aufgenommen:
Guajaquil . . .	20,0	25,0 Kautschuk
Para	17,0	20,0 „
Carthagena . .	16,1	18,0 „
Borneo . . .	13,8	15,0 „
Afrika	12,7	14,5 „
Ceara	12,0	13,6 „
Mozambique . .	11,5	13,0 „
Rangoon . . .	9,1	10,0 „
Quisembo . . .	9,0	9,8 „
Afrika-Knökels .	8,6	9,4 „
Afrika-Niggers .	7,8	8,5 „
Madagascar . .	5,7	6,0 „

Daß diese Zahlen, da ja der übereinstimmende Grad der Dickflüssigkeit der Lösungen nur nach dem Augenmaß taxirt werden konnte, nur als annähernd richtig angesehen werden dürfen, bedarf wohl kaum der Erwähnung. (Nach den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1876 S. 107.)

Synthese des Indigblaus.

Engler und Emmerling (1871 199 430) glaubten aus Acetophenon Indigblau synthetisch dargestellt zu haben. Prof. H. Wichelhaus (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1106) zeigt, daß in der angegebenen Weise kein Indigo erhalten wird.

Schwarzblaue Farbe für Papier in der Masse; von Aug. Abadie.

Dunkle, billige, für Packpapiere dienliche Farben sind in den bis jetzt erschienenen Abhandlungen über Färben von Papierzeug nur wenig besprochen. Es gibt deren, welche den Packpapierfabrikanten große Dienste leisten können, obwohl sie nur zu den geringen Sorten gehören, wie z. B. Flaschengrün, Kastanienbraun, Türkischroth, Schwarzblau u. a. Diese Farben nehmen einen glänzenden Ton an, wenn man die Papiere satinirt, wie es im Auslande vielfach geschieht; sie werden sogar mit Steinen geglättet und scheinen dann mit prächtigem Glanz. Französisches Packpapier hat diese Vollkommenheit noch nicht erreicht, es fehlt ihm an Frische und Schönheit; wenn es

Stärke hat, fehlt ihm Weichheit, und oft gehen ihm beide Eigenschaften ab. Von Schwarzblau, welches mich zu dieser kurzen Mittheilung veranlaßt, habe ich 9 Arten erhalten und deren Zusammensetzung sorgfältig aufgeschrieben. Nachdem ich die 9 Arten angefertigt hatte, ordnete ich sie nach der Tiefe des Tons, vom hellsten, einem Grünblau ausgehend und bis zu einem sehr schönen brennenden Schwarzblau aufsteigend.

Dabei ist nicht zu vergessen, daß diese Färbung für wenig oder schlecht gekochte und nicht gebleichte Stoffe benützt wird, daß sie sich für altes, in den Straßen zusammengelesenes Papier, für Kräuter, Stroh, Mais, Ginster, Fichtenblätter und Zweige, Nesseln und alle andere Arten sonst unverwendeter faserhaltiger Pflanzen eignet.

Die hier folgenden Mengenangaben von Kupfervitriol, Campecheholz-Extract, und in manchen Fällen von Beinschwarz, gelten für 100k trockenes Papier. Diese Rohstoffe sind überall und zu billigen Preisen zu haben.

Alaun oder schwefelsaure Thonerde darf zur Fällung der Harz- oder Fettseife nicht verwendet werden; das schwefelsaure Kupferoxyd dient an seiner statt, und die Menge des angewendeten Leimes muß deshalb im richtigen Verhältniß zu der Menge von Kupfervitriol stehen, welche behufs der Färbung zugesetzt wird. Bei diesen Papiersorten handelt es sich nicht um mehr oder weniger gute Leimung, sondern man verlangt, daß sie biegsam, weich und kartig seien, — lauter werthvolle Eigenschaften, denen die schwarzblaue Färbung nicht schadet.

	k	
Nr. 1	1,50	Kupfervitriol,
	3,00	Campeche-Extract.
Nr. 2	1,25	Kupfervitriol,
	2,50	Campecheholz-Extract,
	0,50	Beinschwarz.
Nr. 3	0,75	Kupfervitriol,
	1,50	Campeche-Extract,
	1,50	Kochsalz,
	0,25	Beinschwarz.
Nr. 4	1,00	Kupfervitriol,
	2,00	Campeche-Extract,
	1,50	Beinschwarz.
Nr. 5	1,00	Kupfervitriol,
	2,00	Campeche-Extract,
	6,00	Holzessig.
Nr. 6	1,50	Kupfervitriol,
	3,00	Campeche-Extract,
	2,00	Beinschwarz.
Nr. 7	1,50	Kupfervitriol,
	3,00	Campeche-Extract,
	2,00	Beinschwarz,
	3,00	Holzessig.
Nr. 8	3,00	Kupfervitriol,
	4,00	Campeche-Extract.
Nr. 9	4,00	Kupfervitriol,
	6,00	Campeche-Extract.

(Aus der Revue industrielle des matières textiles durch Papierzeitung, 1876 S. 188.)

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel IX.

(Fortsetzung von S. 302 dieses Bandes.)

20. Kohlenschrämmmaschine von W. Baird und Comp. in Gartsherrie (England). (Fig. 1 bis 3 [a/1].)

Diese Maschine, welche der Hauptsache nach eine Verbesserung von Gledhill's Patent ist, wurde zuerst in den Espie-Kohlengruben der obengenannten Firma in Thätigkeit gesetzt, verbreitete sich von hier aus, nach mehrjährigem erfolgreichem Gebrauche, nach verschiedenen Kohlengruben in England und Schottland, und soll nun auch in Amerika eingeführt werden. Die Ausstellungsmaschine, welche in Fig. 1 und 2 dargestellt ist, kann selbstverständlich die praktische Arbeitsweise der Maschine nicht vorführen, obwohl sie mit Dampf leerlaufend in Bewegung gesetzt ist; dagegen zeigt die ganze Anordnung derselben, daß sie schwerer Arbeit wohl gewachsen ist und keine empfindlichen, Störungen unterworfenen Bestandtheile besitzt.

Die Arbeitsweise der Baird'schen Maschine besteht darin, daß sie das Kohlenflötz an der Sohle des Stollens mit einem 910^{mm} langen und 65^{mm} hohen Schnitte abtrennt und damit das hierauf erfolgende Losbrechen der über dem Schnitte befindlichen Kohle außerordentlich vereinfacht. Zu diesem Zwecke trägt eine in der Mitte des Maschinengestelles gelagerte verticale Welle w (Fig. 2) am untern Ende ein Kettenrad k (Fig. 1), um welche sich eine mit Gußstahlmessern armirte Kette ohne Ende schlingt, deren Construction aus Figur 3 ersichtlich ist. Diese Kette schlingt sich am andern Ende um eine zweite Kettenrolle k', die in einem expandiblen Arm m m gelagert ist, welcher unterhalb des Maschinengestelles hervorragt und mit dem auf der Verticalwelle w frei beweglich gelagerten Schneckenrade s verbunden ist. Mit dem Schneckenrade s im Eingriffe steht eine Schraube ohne Ende,

deren Welle quer unter dem Maschinengestelle läuft und beiderseits je ein Vierkant angearbeitet hat, auf welches eine Ratsche q aufgesetzt wird, mittels deren das Schneckenrad s und mit demselben der Arm m m verdreht werden kann. Auf diese Weise wird die Messerkette beim Beginn der Arbeit in die Kohle eingebracht, bis der Arm m m senkrecht zur Bewegungsrichtung des Maschinengestelles steht (Fig. 2), dann die Maschine in der Richtung des Pfeiles verschoben, bis der Schnitt in gewünschter Länge ausgeführt ist, und endlich der Arm m m wieder aus der Kohle herausgedreht in der Richtung des Pfeiles der Figur 2. Dabei bewegt sich selbstverständlich die Kette fortwährend um die beiden Trommeln k und k', angetrieben von einer zweicylindrigen, auf dem Maschinengestelle befindlichen Luftmaschine, welche gleichzeitig die Vorwärtsbewegung des auf vier Rädern laufenden Maschinengestelles besorgt. Die Cylinder haben 150^{mm} Durchmesser und 230^{mm} Hub und arbeiten mit comprimirter Luft von 3^{at} Spannung mit ca. 200 Umdrehungen pro Minute; die Maschine ist dabei im Stande, einen Schnitt von 910^{mm} Tiefe mit einer Geschwindigkeit von etwa 5^{mm} pro Secunde auszuführen. Die Cylinder sind, wie aus Figur 2 ersichtlich, unter 90^{0} gegen einander geneigt an die Grundplatte des Maschinengestelles befestigt; die Kreuzköpfe bewegen sich in seitlich von den Cylindern angebrachten Führungen (vgl. die rechte Seite der Figur 1, wo der Cylinder weggenommen ist), und die Treibstangen, deren eine gegabelt ist, greifen gemeinsam an einer abgekröpften Welle v an, die mit ihrem untern Ende in der Grundplatte und oben in einem Bock r r (Fig. 2) gelagert ist. Oberhalb desselben ist ein Excenter aufgekeilt, von welchem die Steuerungsschieber der beiden Cylinder angetrieben werden, und zwischen den beiden Lagern befindet sich ein kleines Stirnrad a, das mit der Uebersetzung 1 : 6 in ein zweites Rad b eingreift, welches auf der Welle w der Kettentrommel aufgekeilt ist und auf diese Weise die Bewegung der Messerkette hervorbringt. Die Welle w ist in der Grundplatte der Maschine gelagert und trägt unterhalb derselben, wie schon oben bemerkt, die Kettentrommel k; oberhalb des Stirnrades b erhält sie ihr zweites Lager in dem Ständer p, und über letzterm endlich ist ein Excenter e aufgekeilt, welches zur Fortbewegung der Kohlenschrämmmaschine benützt wird. Zu diesem Zwecke wird ein Pfosten H am Ende der von der Maschine zurück zu legenden Strecke befestigt, um den sich eine Kette schlingt, die mit dem einen Ende an das Maschinengestell gehängt ist, mit dem andern Ende über eine Trommel t geschlungen, welche in zwei Ständern der Grundplatte gelagert ist und ein Sperrrad aufgesetzt hat; in letzteres greift der von dem Excenter e aus bewegte Sperrkegel u ein und verdreht somit jedesmal beim Rück-

gange die Trommel t und nähert allmälig die auf vier Rädern laufende Maschine dem Pfosten H. Zur Bewegung der Kohlenschrämmmaschine nach der andern Seite dient die zweite Kettentrommel t' mit dem Sperrklinkenmechanismus u', welcher von demselben auf der Welle w befindlichen Excenter e angetrieben wird; die Steuerung ist dann zu reversiren und die Messerkette nach der andern Seite umzulegen.

Die Räder der Maschine laufen auf leichten gußeisernen Grubenschienen von 910^{mm} Spur, welche in Längen von je 900^{mm} auf den Schwellen zusammengesetzt werden und zwar derart, daß beim Betrieb der Maschine ein Arbeiter hinter derselben die Schienen aufhebt und ein zweiter Arbeiter vor der Maschine mit denselben die neue Bahn legt, während ein Junge zur Wartung der Maschine selbst ausreicht.

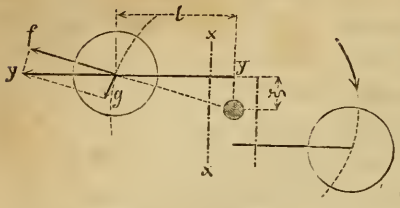
Die Grundplatte der Maschine ist 1800^{mm} lang und 900^{mm} breit; die Höhe einschließlich der Laufbahn beträgt nur 600^{mm}, so daß sie die Passage durch den Stollen nicht versperrt; eine zweite Maschine, welche jedoch nicht ausgestellt war, soll bei derselben Leistungsfähigkeit nur 450^{mm} Höhe haben.

21. Sicherheitsregulator von D. Shive. (Fig. 4 bis 10 [c/2].)

Der im Journal (*1869 192 265) bereits erwähnte und in verbesserter Anordnung in den Figuren 4 bis 10 dargestellte Regulator ist an verschiedenen Dampfmaschinen der Ausstellung angebracht; außerdem ist eine Zeichnung „des größten je ausgeführten Regulators" ausgestellt, von 1900^{mm} Höhe, 500^{mm} Kugeldurchmesser, einem Kugelgewicht von je 500^{k} und 2500^{k} Gesammtgewicht. Die Eigenthümlichkeiten der Construction bestehen zunächst in der Aufhängung der Kugeln und in der Gestaltung des Drosselventiles, ferner in dem Ersatz des Gegengewichtshebels durch eine Feder und endlich in einer sinnreichen Sicherheitsvorrichtung, um das Drosselventil für den Fall eines Riemenbruches u. dgl. zu schließen.

Was die Aufhängung der Kugeln betrifft, so ist aus Figur 4 ersichtlich, daß die Schwingungsebene derselben nicht in die Regulatorspindel, sondern außerhalb derselben fällt und zwar so, daß für die angedeutete Drehungsrichtung der Ball hinter seinem Aufhängungspunkte zurückbleibt. Es wird behauptet, daß hierdurch die Empfindlichkeit des Regulators erhöht und die Reibungswiderstände vermindert werden, und „Niemand, der irgend welche Kenntniß der Mechanik besitzt, wird dies läugnen können, ohne seinem Renommée zu schaden", um uns der Worte des Erfinders zu bedienen. Und in der That bietet

diese Art der Aufhängung, obwohl der Erfinder uns die Aufklärung dafür schuldig bleibt, einen gewissen Vortheil.



Bewegt sich nämlich der Regulator mit gleichförmiger Geschwindigkeit, so stehen die Kugeln nur unter dem Einflusse ihres Gewichtes und der Fliehkraft und bleiben in Ruhe, sobald die Resultirende derselben in die Richtung des Fahrstrahles zur Drehungsachse fällt. Wenn daher die Schwingungsebene des Kugelarmes um die Achse xx außerhalb der Regulatorspindel in die Ebene yy fällt, so ist für den Ruhezustand, bei der im Holzschnitt gezeichneten Aufhängung, der Zapfen xx einem Drehungsmoment normal zu seiner Längsachse ausgesetzt. Sobald aber die Geschwindigkeit des Regulators zunimmt, so stehen die Kugeln zunächst unter dem Einflusse der Resultirenden aus Fliehkraft und Schwerkraft, deren Horizontalprojection im Holzschnitt mit f bezeichnet ist, außerdem aber noch unter dem Einflusse einer Kraft g, welche tangential zur Bahn der Kugeln ist und den Widerstand derselben gegen eine Beschleunigung, d. i. die Accelerationsarbeit der bewegten Massen bezeichnet. Wenn dann der Abstand ξ der Schwingungsebene yy von der Drehungsachse des Regulators so gewählt ist, daß bei den normalen Geschwindigkeitsgrenzen $\xi = l\frac{g}{f}$ wird, so fällt die Resultirende der Kräfte f und g genau in die Ebene yy, und es findet die Verdrehung des Kugelarmes um den Zapfen xx ohne jede Verklemmung und Reibung durch seitlich gerichtete Kräfte statt. Ebenso fällt bei Abnahme der Geschwindigkeit, wo sowohl f als g negativ werden, die Resultirende derselben in die Ebene yy, und so klein auch der hieraus folgende Gewinn geschätzt werden mag, so ist es doch unzweifelhaft, daß die Shive'sche Kugelaufhängung eine wirkliche Verbesserung des Kugelregulators bewirkt. Auffallend erscheint es, daß dieses nette Detail, obwohl schon nahezu ein Decennium alt und bereits der Hauptsache nach veröffentlicht, unseres Wissens noch keine nähere Beachtung gefunden hat.

Die Regulirung des Dampfzuflusses findet durch ein Ventil v statt (Fig. 7), dessen Spindel durch die hohle Regulatorwelle geführt ist und von den Daumen der Kugelarme bei zunehmender Geschwindigkeit nach abwärts, bei abnehmender Tourenzahl nach aufwärts bewegt wird. Das Ventil sitzt in einem Gehäuse, welches so eingerichtet ist (Fig. 5 und 6), daß der eintretende Dampf durch zwei gegenüber liegende Oeff-

nungen B zwischen den beiden Tellern des Drosselventiles Figur 7 eintritt und beim Heben des Ventiles sowohl oben als unten in der Richtung der Pfeile der Figur 5 ausströmen kann. Wären dabei beide Teller des Ventiles scharfkantig, so würde bei einer geringen Oeffnung des Ventiles der durch die engen Oeffnungen sich drängende Dampf eine Tendenz zum weitern Anheben des Ventiles entwickeln, welche die Empfindlichkeit des Regulators beeinträchtigen könnte. Um dies zu vermeiden, ist, wie aus Figur 7 ersichtlich, sowohl die innere Seite des obern Ventiltellers, als die innere Kante des untern Ventilsitzes abgerundet, wodurch die Richtung des ausströmenden Dampfes verändert und eine wesentliche Verbesserung erzielt werden soll.

Zum Einstellen des Regulators auf verschiedene Geschwindigkeiten dient die Feder i (Fig. 4), welche mit ihrem obern Ende gegen eine feste Kante des Regulatorständers anstößt und mit dem untern Ende gegen die Nase eines im Ständer drehbaren Hebels h gespannt ist; hierdurch drückt die Feder die Ventilspindel nach aufwärts, die Regulatorkugeln nach abwärts und hat somit denselben Effect wie das bekannte Porter'sche Hülsengewicht, oder der Ersatz desselben durch einen belasteteten Hebel. Doch hat die Feder vor den ältern Einrichtungen den Vortheil der leichtern und compendiösern Anordnung voraus und gestattet durch einfaches Anziehen der Stellschraube s (Fig. 4) die Geschwindigkeit innerhalb weiter Grenzen zu verändern. Daß dabei die oben entwickelte Bedingung für die Richtigkeit der excentrischen Kugelaufhängung unmöglich erfüllt bleiben kann, und somit eine schädliche Wirksamkeit dieser Kugelaufhängung eintreten muß, bedarf keiner weitern Erörterung.

Wie aus der Disposition des Ventiles und dem Antrieb der Ventilspindel hervorgeht, wird der Dampfeintritt beim Sinken der Kugeln immer mehr geöffnet, so daß beim Bruch irgend eines Theiles des Regulatorantriebes, durch welchen der Regulator zum Stillstand und die Kugeln in ihre tiefste Lage kommen würden, der Dampfeintritt vollkommen geöffnet und ein Durchgehen der Maschine zu befürchten wäre. Um dies zu vermeiden, ist unterhalb des Kegelrades, welches die Regulatorspindel antreibt, die in Fig. 8 bis 10 dargestellte Auslösevorrichtung angebracht (in Figur 4 der Einfachheit halber weggelassen), welche beim Sinken der Kugeln auf ihren tiefsten Stand selbstthätig zur Wirksamkeit kommt, das Drosselventil nach abwärts drückt und den Dampfzutritt abschließt. Der obere Theil der Ventilspindel, welcher von dem Daumen der Kugelarme bewegt wird und sich mit denselben dreht, ist unterhalb des erwähnten Kegelrades mit einer Hülse H verbunden, welche nur eine verticale Bewegung gestattet und für gewöhnlich den

untern Theil der Ventilspindel in ihrem Auf- und Niedergange — entsprechend dem Sinken und Steigen der Kugeln — mit sich nimmt. Die Verbindung der Hülse H mit der untern Ventilspindel ist jedoch keine feste, sondern geschieht mittels des Rohres C, das mit zwei vorstehenden Zapfen in einem Schlitze der Hülse H geführt ist und nur so lange fest mit der Hülse verbunden bleibt, als der Hebel B mit dem an H befestigten Arme A ein Stück bildet. Es geschieht dies durch die am Ende von A drehbar angebrachte Klinke E, welche durch eine Feder stets nach innen gegen den Hebel B gedrückt wird und denselben somit hindert, dem Einflusse der Feder D zu folgen, welche den Hebel B nach abwärts zu drücken sucht. Sobald aber die Regulatorkugeln aus irgend welchem Grunde ihren tiefsten Stand erreicht haben, stößt die Klinke E gegen eine am Regulatorständer befestigte Feder F an und verläßt den Hebel B, worauf derselbe sofort nach abwärts schnellt (Fig. 9), dabei das Rohr C sammt der daran befestigten Ventilspindel mittels der in B eingreifenden Zapfen des Rohres C mitnimmt und das Drosselventil schließt. Die Maschine wird hierdurch sofort zum Stillstand gebracht und jede Gefahr eines Bruches vermieden. Um sie dann wieder anzulassen und die Sicherheitsvorrichtung neuerdings zur richtigen Functionirung einzulösen, wird der Hebel B mittels des Drückers K nach aufwärts gedrückt, dabei die Feder F durch den an B befestigten Zahn Z nach innen abgebogen (Fig. 10), so daß dann die Klinke E unter dem Einflusse ihrer Feder über den Hebel B einfallen und denselben aufs neue arretiren kann. Nach erlangter normaler Geschwindigkeit sinkt die Hülse H sammt dem daran befestigten Mechanismus nach abwärts, die Feder F verläßt den Zahn Z und der in Figur 8 skizzirte Zustand ist neuerdings hergestellt.

22. Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für Dampfkessel. (Fig 11 und 12 [d/1].)

Der Abdampf der Maschine tritt bei a (Fig. 11) in ein gußeisernes Gehäuse und begegnet bei seinem Wege nach aufwärts zur Ausströmöffnung b dem bei c eintretenden Wasser. Dasselbe fällt über eine Reihe von Pfannen nach abwärts, welche abwechselnd mit geschlossenem, oder nach Art der Figur 12 durchbrochenem Boden über einander aufgestellt und durch eine Schraube verbunden sind. In dieser Pfanne läßt das durch den Dampf erwärmte Wasser einen Theil seiner fremden Bestandtheile zurück, wie dies durch die ausgestellten, vollkommen inkrustirten Theile eines 6 Monate gebrauchten Vorwärmers gezeigt wird, und sammelt sich dann in dem Reservoir R im untern Theile des Vorwärmers, welcher

bei e mit einem Ablaßhahn versehen ist. Von dort wird das Wasser durch die Wirkung der Kesselspeisepumpe, welche bei d mit dem Vorwärmer verbunden ist, durch ein Sieb in den mit entsprechenden Filtermitteln gefüllten Raum F angesaugt und gelangt von F endlich durch ein zweites Sieb und ein Tuchfilter L zur Austrittsöffnung d.

Diese Vorwärmer und Filter repräsentiren allerdings kein neues Princip (vgl. 1876 220 368), sind aber in Amerika vielfach in Gebrauch und werden wegen ihrer einfachen Construction und großer Leistungsfähigkeit sehr gelobt. Für 300mm Cylinderdurchmesser wird ein Vorwärmer von 630mm Durchmesser, 1200mm Höhe mit 9 Pfannen, mit einem Filter von 630mm Höhe und Breite und 450mm Länge angewendet. Der Preis desselben beträgt sammt einem Regulator für den Wasserzufluß 200 Dollars, also etwa 750 M.

23. Condensationswasser-Ableiter von A. L. Jones in Philadelphia. (Fig. 13 [d/3].)

Die wesentliche Eigenthümlichkeit des in Figur 13 abgebildeten Condensationswasserableiters besteht darin, daß die Welle w, um welche sich der Schwimmerarm s und der daran befestigte Schwimmer dreht, hohl ist und auf der einen Seite, von einer Stopfbüchse abgedichtet, aus dem Gehäuse heraustritt. Hierdurch und mittels des hohlen Armes s communicirt das Innere der Schwimmerkugel S stets mit der äußern Atmosphäre, so daß alles Wasser, das sich durch Undichtheiten der Löthung darin ansammeln könnte, sofort verdampft und somit aus der Kugel entfernt wird. Die übrige Einrichtung des Condensationstopfes ist bekannt und ergibt sich auch aus der Skizze von selbst.

24. Städtische Wasserversorgung mit Sicherheitsvorrichtung bei Feuersgefahr; von H. P. M. Birkinbine in Philadelphia. (Fig. 14 und 15 [a/3].)

Die Anlage von städtischen Wasserleitungen — ein Luxus, welchen sich in Deutschland fast nur die größten Städte gestatten können, ist in dem industriellen östlichen Theil von Nordamerika ein so allgemeines Bedürfniß, daß kaum das kleinste Städtchen derselben entbehrt. Dabei ist allerdings die Einrichtung derselben eine möglichst billige und primitive, knappe Deckung des täglichen Bedarfes, selbst in New-York und Philadelphia, Entnahme des Wassers aus Flüssen und Ansammeln desselben in ausgedehnten, aber seichten und offenen Reservoirs, so daß das Wasser in den Sommermonaten in vollkommen warmem und nahezu

ungenießbarem Zustande der Leitung entströmt. Außerdem sind die Reservoirs stets möglichst nahe der Stadt angelegt und haben nur eine geringe Höhe, so daß der natürliche Druck nur für die niedern Stadttheile und die gewöhnlich einstöckigen Häuser ausreicht; für höhere Stadttheile und 2- bis 3stöckige Häuser ist neben dem Reservoir ein sogen. Standrohr (Wasserthurm) errichtet, ein oben offener Blechcylinder von 1 bis $2^m,5$ Durchmesser und 50^m und mehr Höhe, welcher statt des Reservoir mit der Pumpenleitung in Verbindung gesetzt werden kann und die höher gelegenen Objecte versorgt.[1]

Bei Feuersgefahr wird gleichfalls der Druck des Standrohres in Anwendung gebracht, um bei den Hydranten eine größere Strahlhöhe zur Verfügung zu haben. Nachdem aber die Errichtung dieser Standröhren und der darin enthaltenen Wasserkessel ein außerordentlich kostspieliges Object ist, so hat der Ingenieur Birkinbine in Philadelphia, der Constructeur zahlreicher Wasserversorgungsanlagen benachbarter Städte, eine andere Einrichtung erdacht, um ohne großen Kostenaufwand einen hohen Wasserdruck bei Brandfällen disponibel zu haben, während für den gewöhnlichen Gebrauch ein Niederdruckreservoir ausreicht, um das Wasser in den ersten Stock zu leiten. Der dazu erforderliche Mechanismus für eine Leitung von etwa 300^{mm} Durchmesser ist in der Maschinenhalle ausgestellt und in Figur 14 in der Draufsicht skizzirt.

In derselben ist A die Druckleitung, welche von der Wasserhaltungsmaschine zum Sammelreservoir führt, B der Hauptstrang, welcher dem Reservoir das Wasser entnimmt und dasselbe zu dem städtischen Rohrnetze leitet. Beide Leitungen sind an einer passenden Stelle durch ein Querrohr C mit einander verbunden, die Communication durch dasselbe ist jedoch für gewöhnliche Fälle durch den Drehschieber c unterbrochen, während ein zweiter, in der Leitung A enthaltener Drehschieber a vollkommen offen ist und dem angepumpten Wasser den Weg zum Reservoir gestattet. Wenn jedoch auf der Polizeistation oder im Pumpengebäude ein Feuer gemeldet wird, kann gleichzeitig der Schieber a geschlossen und c geöffnet werden, so daß dann die Pumpe direct in die Hauptleitung pumpt. Sobald der hierdurch hervorgebrachte Wasserdruck die Höhe des Reservoir übersteigt, wird das Klappenventil b automatisch geschlossen und jede Communication der Leitung B mit dem Reservoir unterbrochen, so daß nun bei entsprechendem Gang der Pumpen eine beliebig hohe Spannung in der Leitung erzielt werden kann, deren Größe nur durch die Widerstandsfähigkeit der Rohre begrenzt und

[1] Beispiele von Wasserversorgung ohne Hochreservoirs liefern u. a. Braunschweig und Berlin.

dadurch regulirt wird, daß auf der Pumpenleitung A ein Ventil v aufgesetzt ist, welches durch Hebel und Gewicht entsprechend belastet wird und bei Ueberschreitung der Maximalspannung durch ein hinter dem Schieber a in A einmündendes Rohr s die Communication mit dem Reservoir wieder eröffnet. Die gemeinschaftliche Bewegung der beiden Drehschieber a und c geschieht durch einen Steuercylinder H, dessen Kolben mittels durchgehender Stange mit den Bewegungshebeln der beiden Drehschieber verbunden ist; an beiden Enden dieses Cylinders münden Rohrleitungen ein, welche zu der Polizeistation und zum Pumpengebäude führen. In letzterm ist ein Reservoir durch Wasserdruck mit comprimirter Luft gefüllt, aus welchem mittels eines Hahnes, sowohl von hier, als von der Station aus, comprimirte Luft in das eine oder andere Ende des Steuercylinders H geleitet und dadurch der Kolben sammt den Drehschiebern im gewünschten Sinne verschoben werden kann. Bei Feuersgefahr kann man dann direct an die nächstgelegenen Hydranten die Schläuche anschrauben und hat sofort nach Verstellung der Drehschieber die ganze Gewalt der Pumpmaschine als Feuerspritze zur Verfügung.

Nach diesem Systeme wurde von dem Erfinder die Wasserversorgung der Stadt Mount-Joy in Pennsylvanien eingerichtet, welche in Folge dessen eine bedeutende Reduction ihrer Versicherungsprämien erzielte; als Beispiel dessen wird ein in der Mitte der Stadt liegendes Blockhaus von 2000 Dollars (etwa 7000 M.) Werth angeführt, welches vor der Wasserleitung 15, und nach Einführung derselben „nur" mehr 5 pro Mille zu zahlen hatte.[2] Dieses Städtchen von einigen Tausend Einwohnern hat ein Reservoir, etwa 25^{m} über dem mittlern Niveau der Stadt gelegen, mit 2000^{cbm} Wasserinhalt; 6000^{m} Rohrleitung von 200 und 160^{mm} Durchmesser, welcher auf 20^{at} geprüft sind, und 30 Feuerhydranten mit Verschraubung für je 3 Schläuche. Die Pumpenstation ist ca. $1^{km},5$ vom Reservoir am Ufer eines kleinen Flusses errichtet und enthält zwei doppeltwirkende Pumpen, welche von einer Turbine von 1700^{mm} Druckhöhe und 1100^{mm} Durchmesser angetrieben werden. Der Antrieb der Pumpe P mittels der Zahnräder n und m von der Welle w aus, welche durch Kegelräder von der Turbine T bewegt wird, ist

[2] Diese hohen Versicherungsprämien trotz der besten Vorkehrungen gegen Feuersgefahr können übrigens kaum überraschen, wenn man bedenkt, daß selbst in New-York eine große Zahl inmitten der Stadt gelegener Häuser aus Holzpfosten mit Bretterverschalung hergestellt sind, und damit auch alle umliegenden Gebäude der größten Gefahr aussetzen. Kommt hierzu die excessive, ununterbrochene Hitze der letzten Monate und die allgemeine Spielerei mit allem möglichen Feuerwerk, die an besondern Festtagen entfaltet wird, so ist es wohl erklärlich, daß am 4. Juli, dem hundertjährigen Unabhängigkeitsfeste, allein in New-York an hundert Häuser in Brand gerathen sind.

aus Figur 15 (Grundriß der Pumpenstation) ersichtlich; hier ist jedoch die Turbine außer Eingriff gezeichnet und statt dessen die Verbindung mit der Dampfmaschine D hergestellt, welche bei eintretendem Wassermangel für die Turbine in Betrieb gesetzt wird. Das Aus- und Einlösen der beiden Stirnräder m und n', welche die Verbindung der Pumpe mit der Turbine oder mit der Dampfmaschine vermitteln, geschieht durch Schrauben und die Griffräder g, g' von Hand.

Bei K ist der Kessel für den Betrieb der Dampfmaschine — ein Röhrenkessel, welcher bei Feuersgefahr sofort angeheizt wird und rasch Dampf liefert; bei L endlich befindet sich der Compressionsapparat für die zum Betrieb des Steuercylinders erforderliche comprimirte Luft.

25. Adjustirbarer Schraubenschlüssel von O. T. Bedell in New-York. (Fig. 16 bis 18 [c/3].)

Derselbe ist in Fig. 16 und 17 in Ansicht und Schnitt dargestellt und besteht aus einem Führungsprisma a mit angeschmiedetem Kopf, aus einem darauf frei verschiebbaren Backen b (Fig. 18) und aus einer Schraube r, welche durch eine geränderte Scheibe s verdreht wird und dabei die in a geführte Mutter m verschiebt. Am Backen b ist eine Blattfeder d, welche längs des Prismas a schleift und b in jeder beliebigen Stellung festhält; der Schlüssel kann somit leicht durch Verschiebung des Backens b bis zum Anschlag an den zu fassenden Gegenstand geschlossen werden, worauf die Mutter m durch Drehen der Scheibe s nachgerückt wird, bis sie an den Backen b anstößt und dessen Rückgang bis zum Zurückschrauben der Mutter m verhindert. Dieser Schraubenschlüssel soll nach Angabe des Erfinders alle andern in Stärke, Dauerhaftigkeit, Einfachheit und bequemer Handhabung übertreffen; jedenfalls ist die Schraube hier keiner so schädlichen Einwirkung ausgesetzt wie bei den bekannten sogen. französischen Schraubenschlüsseln.

26. Apparat zum Anbohren von Wasser- und Gasleitungsröhren; von Wm. Young in Easton, Pa. (Fig. 19 bis 25 [c/4].)

Die in Figur 19 in zusammengesetztem Zustande und in Fig. 20 bis 23 in ihren einzelnen Theilen dargestellte Vorrichtung hat den Zweck, das Anbohren von Wasser- und Gasleitungsröhren zu ermöglichen, während dieselben unter Druck stehen, so daß Abzweigungen von denselben abgeleitet werden können, ohne die Hauptleitung absperren zu müssen.[3]

[3] Für diesen Zweck sind schon verschiedene Apparate angegeben worden, so z. B. von Schäffer und Budenberg 1860 **157** 76; Upward *1861 **162** 107; J. Sommerville *1862 **165** 182; Cordier *1864 **174** 174.

Zu dem Behufe wird der in Figur 22 separat gezeichnete Bügel über das Rohr gelegt, das in Figur 20 dargestellte Wechselgehäuse e mit dem Futter f und dem Kautschukring g auf das Rohr aufgepreßt und abgedichtet, der Wirbel (Fig. 21) eingesetzt und so gestellt, daß er dem in Figur 23 veranschaulichten Bohrwerkzeuge den Durchgang gestattet; auf dieses wird sodann eine Ratsche r (Fig. 19) aufgesetzt und der Bohrer mit der Körnerschraube k an das Rohr gerückt und beim Arbeiten successive vorgeschoben. Das Werkzeug ist gleichzeitig Bohrer, Reibahle und Gewindbohrer, so daß in einer Operation das Loch fertig gebohrt und geschnitten wird, ohne daß jedoch das im Hauptrohre enthaltene Wasser aus dem Wechselgehäuse dringen kann, nachdem der Bohrer durch das genau passende Futter f (Fig. 20) abgedichtet wird. Um das etwa doch durchsickernde Wasser abzuleiten, ist im Wechselgehäuse eine Bohrung angebracht, an welche ein Kautschukschlauch p (Fig. 19) angesetzt ist. Nach vollendeter Bohrarbeit wird das Werkzeug herausgezogen und der Wechsel (Fig. 21) geschlossen, hierauf der in Figur 24 gezeichnete Hahn h mit dem langen Ansatzrohr, dessen Durchmesser selbstverständlich mit dem Bohrer übereinstimmt, in das Wechselgehäuse eingeführt, der Wirbel geöffnet und das Zweigrohr h in das gebohrte Loch eingeschraubt, worauf der Bügel vom Hauptrohre abgenommen und das zweitheilig construirte Wechselgehäuse e abgeschraubt wird.

Für den Fall, als der in Figur 24 dargestellte Hahn h vermieden werden soll, genügt es, ein Zweigrohr, welches in der aus Figur 25 ersichtlichen Weise zusammengesetzt ist, in das Hauptrohr einzuschrauben. Hier ist zwischen den beiden durch schwaches Anziehen der Muffe verbundenen Röhren eine dünne Glasplatte eingelegt und durch Kautschukringe auf beiden Seiten abgedichtet. Nach Befestigung des Rohres und Completirung der Leitung wird dann die Communication mit dem Hauptrohr einfach dadurch hergestellt, daß das eine der beiden Rohre fester angedreht wird, worauf die Glasplatte zerspringt und die Splitter von dem durchströmenden Wasser rasch ausgewaschen werden.

27. Patterson's Druckblöcke für Holzhobelmaschinen. (Fig. 26 [d/2].)

Die gewöhnlich bei Holzhobelmaschinen angewendeten Pressionsrollen haben den Nachtheil, daß sie vermöge ihrer Form das zu hobelnde Bret nicht unmittelbar vor dem Messerkopf halten können und so bei schwachen Bretern schädliche Schwankungen gestatten, besonders, wenn das eine Ende eines zu hobelnden Bretes die Frictionsrolle noch nicht erreicht oder schon verlassen hat, wie dies regelmäßig beim Einschieben

oder Abnehmen eines Bretes geschieht. Um dies zu vermeiden, wendet C. R. Patterson aus Pittston (Pennsylvanien) zwei Reihen von Druckblöcken an, welche vor und hinter dem Messerkopfe in je einem Querarme a oder b des Maschinengestelles mit Frictionsrollen gehalten und durch Kautschukfedern f und g, welche durch Schrauben s und t anzuspannen sind, unabhängig von einander nach abwärts gedrückt werden. Auf diese Weise können sich die Blöcke genau den Unebenheiten des eintretenden Bretes anschmiegen und halten es auf beiden Seiten des Messerkopfes fast unmittelbar bei der Schnittkante fest. Da bei den amerikanischen Holzhobelmaschinen die Messer in der Richtung gegen die Bewegung der herankommenden rauhen Holzoberfläche arbeiten[4], so verhütet der Druckblock auch das Reißen und Splittern des Holzes.

28. Raddin's automatisch schließende Waggonkupplung. (Fig. 27 [d/4].)

Nachdem die amerikanischen Wagenkupplungen durchaus ohne Vorrichtungen zum Verlängern oder Verkürzen, nachdem sie ferner alle einseitig sind, ohne Nothketten und ohne Höhenadjustirung, so ist auch die Construction einer automatisch schließenden Kupplung eine außerordentlich leichte Aufgabe, und wir führen die in Figur 27 skizzirte Kupplung als einfachste und beste verschiedener ähnlichen Ausstellungsobjecte hauptsächlich deshalb hier an, um darzulegen, wie verschiedene Gestalt dasselbe technische Problem[5] unter verschiedenen Himmelsstrichen annehmen kann

A ist ein gußeiserner Barren, welcher mit dem Wagengestelle verbunden ist, und der vorn in einen offenen Kasten ausgeht, welcher durch eine Scheidewand in zwei Theile getheilt ist, um je nach der Höhenlage der zu kuppelnden Wagen den Kupplungsbügel oben oder unten einzulegen; bei zu großen Höhendifferenzen pflegt man auch abgebogene Kupplungsglieder zu nehmen, deren der Zugführer immer welche im Vorrath hat. Insoweit stimmt die hier skizzirte Kupplung vollkommen mit der gewöhnlichen und allgemein verbreiteten überein, bei welcher es die Aufgabe des bedienenden Arbeiters ist, den Kupplungsbügel der einen in die Oeffnung der andern Kupplung einzuführen und nach erfolgtem Zusammenstoßen der Waggons den Kupplungsbolzen durchzustecken. Statt dessen hat die Raddin'sche Kupplung den Kupplungsschuh in der Mitte gespalten und eine Klaue c eingesetzt, die um einen Zapfen i drehbar ist und in Folge ihres Uebergewichtes sofort nach vorwärts

[4] Vgl. Prechtl's technologische Encyklopädie, 3. Supplementband S. 493.

[5] Vgl. Fuchs *1874 **212** 203. Brockelbank *1875 **216** 24. Massing *1875 **218** 23. Obermaier *1876 **219** 494.

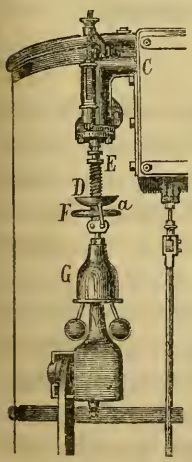
fällt, sowie die Kupplungsbolzen ausgezogen und der Bügel ausgehängt ist. Dabei unterstützt die vorgefallene Klaue c den Bolzen b in seiner höchsten Stellung, wie dies auf der linken Seite der Figur 27 dargestellt, während auf der rechten Seite ersichtlich ist, wie der Kupplungsbügel bei zurückgeschobener Klaue c im Innern des Gehäuses festgehalten und am Herabsinken gehindert wird. In dieser Lage genügt es dann einfach, die Waggons zusammen zu schieben, worauf die Klaue c der linken Seite zurückweicht, der Kupplungsbolzen b einfällt und die Kupplung geschlossen ist.

(Fortsetzung folgt.)

Dodman's combinirtes Drossel- und Regulirventil.

Mit Holzschnitt und einer Abbildung auf Taf. X [b.c/2].

Die beistehend und in Figur 1 nach Engineering, Juli 1876 S. 28 dargestellte Vorrichtung zur beliebigen oder selbstthätigen Regulirung des Dampfzuflusses kleiner Maschinen ist von Alfred Dodman in King's Lynn seinen stehenden Dampfmaschinen beigegeben, und es empfiehlt sich dieser Apparat für manche Fälle durch Einfachheit und Gedrungenheit der Construction und zweckmäßige Wirksamkeit.



Das unmittelbar am Kessel befestigte Gehäuse trägt außer dem Sicherheitsventil A mit Federbelastung noch das Doppelsitzventil B, welches den Dampf durch das Rohr C in den Cylinder führt. Die Spindel dieses Glockenventiles geht durch den Bodendeckel des Gehäuses und trägt auf dem geschnittenen untern Ende ein Stellrädchen D, welches durch einen umlegbaren Griff a gegen das Handrad F gestützt ist. Zwischen dem Stellrädchen D und der Querlamelle E ist eine Spiralfeder eingeschaltet. Das Handrad F sitzt auf einer geführten Schraubenspindel, welche mit einer conischen Spitze von der Regulatorhülse G getragen wird.

In der dargestellten Lage ist der Dampfweg, wie ersichtlich, geschlossen. Um die Maschine in Bewegung zu setzen, wird das Handrad F gedreht und die Spiralfeder zusammengedrückt, indem der Griff a das Stellrädchen D mitnimmt. Hierdurch wird das Glockenventil B abgehoben und Dampf durch C zugelassen. Je länger das

Rad F gedreht wird, um so mehr hebt sich das Glockenventil ab und um so rascher läuft die Maschine. Die conische Spitze sitzt jedoch auf einer Regulatorhülse, welche sich bei vermehrter Geschwindigkeit hebt, bis beide Spindeln sich berühren, worauf die Ventilspindel gehoben und der Dampfzufluß vermindert wird. Es vermag daher dieses Glockenventil sowohl als Drossel- wie auch als Regulatorventil verwendet werden. Die Umdrehungszahl wird durch die Spannung der Spiralfeder und die relative Lage der Räder D und F bedingt.

Die hängende Stopfbüchse der Ventilspindel muß fest gepackt werden, um dicht zu halten. Dadurch wird die Empfindlichkeit selbst eines guten Regulators zu bedeutend beeinträchtigt. Ferner soll der Regulator außer dem Gewichte des Glockenventiles sammt Spindel und den beiden Rädern D und F noch die Spannung der Feder überwinden, welche Leistung nur von sehr kräftigen Regulatoren zu erwarten wäre. Deshalb erscheint es zweckmäßiger, die ganze Anordnung des Apparates umzukehren, so daß die Spannung der Feder das Gewicht der nach oben geführten Spindel trägt, und der Regulator direct seine Leistung zur Bewegung des Glockenventiles abgibt. V. H. S.

Vervollständigung von Indicator-Diagrammen.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/3].

Die Anwendung des Indicators zur Bestimmung der auf die Kolben abgegebenen Arbeitsleistung des Dampfes, sowie zur Untersuchung der Function der Steuerung hat an Ausdehnung gewonnen, und zum großen Vortheil der Dampfökonomie, sowie zur Erreichung einer richtigen Dampfvertheilung ist der Indicator in den Maschinenräumen ein wohl gekanntes Instrument.

Zur richtigen Beurtheilung der im Diagramme versinnlichten Curven, und um deren Eigenthümlichkeiten gut zu erkennen, ist eine fachgemäße Verarbeitung der erhaltenen Diagramme, sowie eine vom richtigen Verständniß geleitete Genauigkeit bei der Anwendung des Instrumentes Hauptbedingung. Für den Fall, als das Diagramm als Maß der Kolbenleistung der Maschine gilt, ist die Scale der Spannung der Feder entsprechend zu controliren und richtig zu stellen, wobei man das Instrument am Dampfcylinder feststellt, durchwärmt und Gewichte, welche dem directen Druck auf den Kolben des Instrumentes entsprechen, auf-

legt und wenigstens die Fundamentalpunkte der Scale somit genau bestimmt. Wenn man in Erwägung zieht, daß häufig 1^{qmm} der Diagrammfläche bis zu 30° entspricht, wird man es nicht übertrieben finden, wenn wir die größtmöglichste Genauigkeit bei Vornahme dieser Rectificirung anempfehlen. Für mächtige Maschinen wäre die Anwendung größerer Instrumente anzuempfehlen, um nicht aus einer Fläche von einigen Quadratcentimetern auf eine Leistung von mehreren Tausend Pferdekräften schließen zu müssen. Bei der sorgfältigen Ausführung der gebräuchlichsten Richard'schen Instrumente von Schäffer und Budenberg ist eine Veränderung der Eigenthümlichkeit von Diagrammcurven wegen minder genauer Adjustirung des Bewegungsmechanismus nicht zu befürchten. Die Theile sind exact zusammengestellt und die einzelnen Gelenke und Führungen gestatten keinen todten Gang. Diesbezüglich können wir nur anempfehlen, das Instrument nach jedem Gebrauche nur von einem verläßlichen Arbeiter reinigen und vollkommen trocken abwischen zu lassen, um ein Verrosten der einzelnen Theile oder das Festsetzen einer Fettschichte im kleinen Cylinder hintanzuhalten, welche einerseits zu einer Beschädigung des Instrumentes führen oder Reibungswiderstände verursachen würde.

Die Instrumente sollen den Dampf möglichst direct erhalten, um keine Spannungsverluste theilweise durch den Widerstand eines nicht genügend weiten Dampfrohres, theilweise durch Abkühlung hervorzurufen. Bei gekuppelten Marinemaschinen ist es daher schon gebräuchlich mit vier unmittelbar auf den Cylindern verschraubten Instrumenten zu indiciren, um diesem Uebelstande theilweise zu begegnen. Sind Rohre zu den beiden Cylinderenden geführt, so hat man diese vor dem Gebrauche genau durchzustoßen, weil sie sich leicht mit einer zähen, schmierigen Masse verlegen und den Dampf drosseln.

Ein Uebelstand, welcher häufig die Eigenthümlichkeit der Diagrammcurven verwischt und zu falschen Schlüssen bezüglich der Art und Weise der Dampfvertheilung führen mag, ist die Schwierigkeit, der Papiertrommel eine genau der Kolbenbewegung entsprechende Drehung mitzutheilen. Am häufigsten geschieht dies durch Einschaltung eines einarmigen Hebels, welcher den Hub in einem entsprechenden Verhältniß verjüngt. Der längere Arm wird durch eine Schnur mit dem Kreuzkopf oder einem Maschinentheile, welcher mit dem Kolben die gleiche Bewegung verfolgt, verbunden, während der kürzere Arm durch eine häufig über mehrere Rollen geführte Schnurleitung auf die Papiertrommel wirkt. Diese Schnur muß nun, um die Bewegungsübertragung richtig zu besorgen, die genaue Länge haben, und diese kann schwierig ermittelt

werden. Ist die Schnur zu lang, was man wohl gewahr werden kann, wenn die Papiertrommel an der Warze aufschlägt, so wird an dem Wellenende des Cylinders eine zu große Füllung angezeigt und die Compressionsecke ist zweifelhaft; ist hingegen die Schnur zu kurz, so wird die Papiertrommel sich am Ende des Hubes rascher bewegen als der Kolben, weil die Elasticität der Schnur an jenen Punkten zur Wirkung gelangt. Die Curve wird demnach gleichfalls ihrer Eigenthümlichkeit beraubt und verliert an Werth. Da jedoch die Schnur eine erforderliche Spannung besitzen muß, so ersieht man, daß die richtige Spannung und Länge der Schnur an der Grenze von zwei Fehlerquellen liegt und daß diese mehr oder weniger immer eintreten werden, wenn eine lange Schnurleitung angewendet wird.

Bei Schiffsmaschinen leidet die Abnahme von Indicatordiagrammen an diesem bedenklichen Uebelstand, weshalb es so häufig vorkommt, daß die hochinteressanten Indicatorcurven mächtiger Maschinen zurückgehalten werden, weil dieselben so eclatant verschiedene Füllungsgrade, Schlingen, negative Dampffüllungen 2c. anzeigen, obwohl mit Sicherheit angenommen werden kann, daß die Ursache nur in der mangelhaften Aufnahme zu suchen ist. Diesem Nachtheile kann jedoch begegnet werden, indem man statt der Schnurleitung ein Drahtgestänge mit Winkeln gleich einem Glockenzuge und nur am Instrumente selbst eine ganz kurze geflochtene Schnur zur Einhängung der Papiertrommel anwendet. Man trachtet das Gestänge thunlichst leicht zu halten und achtet darauf, daß in den Gelenken der Drehzapfen kein todter Gang möglich sei, welcher dem gleichen Uebelstand Veranlassung geben würde.

Um ein Gesammtbild der Arbeit einer Maschine zu gewinnen, ist es außerdem wünschenswerth, daß Schieberdiagramme abgenommen werden, welche das Spiel der Dampfspannung mit Bezug auf den Schieberweg zeigen. Bei mit Meyer's Expansionsvorrichtung ausgerüsteten Maschinen kann die Bewegung der Papiertrommel von der Expansionsschieberstange abgeleitet werden, wenn deren Excenter der Dampfkurbel diametral gegenüber aufgekeilt ist. Dann wird es mit leichter Mühe gestattet sein, die Uebertragung von der Vertheilungsschieberstange abzunehmen, und das lehrreiche Schieberdiagramm darzustellen. Außerdem wird die Zusammenstellung beider Curven durch das sogen. combinirte Diagramm vermittelt. Man erhält dasselbe als Curve, bei welcher die relativen Kolben- und Schieberwege als Ordinaten gelten. Nach Rosenkranz, welcher die Materie erschöpfend behandelt, erhält man das combinirte Diagramm, indem man die Kolbenstange des Instrumentes von der Lenkerstange aushängt und durch eine Schnurleitung die

Bewegung der Vertheilungsschieberstange auf die Mittelschiene oder direct auf den Bleistift überträgt. Wie wohl bekannt, erhält man hierbei die Schieberellipse, welche Spineux als die Basis seiner Schiebersteuerungstheorie aufstellt, wegen der endlichen Länge der Excenterstange als eine der Ellipse ähnelnde Eilinie.

J. Wilkinson (Engineering, Mai 1876 S. 388. Juli 1876 S. 40) gibt zur Abnahme von combinirten Diagrammen folgende compendiöse Anordnung (Fig. 2 und 3) an. Die Papiertrommel eines Indicators wird am Schieberkasten parallel zur Richtung der Schieberstange befestigt und deren Schnurleitung in einer solchen Weise geführt, daß der Papiertrommel eine der Kolbenbewegung entsprechende Drehung ertheilt wird, wie bei der Aufnahme von Kolbendiagrammen. An der Schieberstange wird ein Klemmband a befestigt, welches mit einem Zapfen b in die Kröpfung des Schublineals b c eingreift und die Schieberbewegung auf das geführte Schleifstück c überträgt. An diesem ist ein Arm d festgestellt, welcher mit einem Bleistift das combinirte Kolbenschieberdiagramm auf der Papierhülse verzeichnet, wenn die Schnur und das Schublineal b c eingehängt wurde. Bei sich ergebender Gelegenheit werden sodann bei geöffnetem Schieberdeckel jene Stellungen des Bleistiftes verzeichnet, welche den Momenten der Oeffnung und Schließung der Canäle entsprechen.

Die Fehlerhaftigkeit der unserer Quelle entnommenen Curve ist zu offenbar, als daß wir anstehen sollten, sie in Copie vorzuführen und zu kritisiren. Hat man zu beiden Seiten der Linie M N (Fig. 4), welche der Mittelstellung des Schiebers entsprechen, die äußere Deckung und die Canalbreite aufgetragen, so gibt die Figur die Momente und Phasen der Dampfvertheilung mit Bezug auf den Kolbenweg zu erkennen. Bei A beginnt die falsche Einströmung, A N ist Gegendampf. Bei C beginnt der Canal zu schließen, bei D tritt Expansion ein und D N entspricht dem Füllungsgrade. Ebenso kann man die Momente am Ausströmungscanal kennzeichnen, indem man die innere Ueberdeckung einbezieht.

Die mangelhafte Contour der vorgeführten Diagramme sind ohne Zweifel durch den im Vorhergehenden besprochenen Fehler einer schlecht disponirten Schnurleitung hervorgerufen worden, oder es fand die Schieberbewegung durch Herzscheiben statt.

Zur Vervollständigung eines Diagrammsatzes rathen wir außerdem an, über die factisch erhaltene Curve das theoretische Diagramm zu verzeichnen. Die Länge der atmosphärischen Linie M R (Fig. 5) wird als Basis gewählt, das Perpendikel A D gleich der Eintrittsspannung des Dampfes gemacht. D B = M C ist die durch die Elemente der äußern Steuerung oder die jeweilige Stellung der Expansionsvorrichtung bedingte

Füllung. In B setzt die Expansionscurve ein, welche man für eine beliebige Ordinate EF nach dem Mariotte'schen Gesetze erhält, indem man den Punkt D mit F verbindet und durch B die Linie BE ‖ DF zieht, so ist EF die jeweilige Spannung und E ein Punkt der Expansionscurve. Auf gleiche Weise findet man die Endspannung und schließt sodann das Diagramm durch die atmosphärische oder die Vacuum-Linie, je nachdem die Abströmung direct in die atmosphärische Luft oder in den Condensator erfolgt. Dieses theoretische Diagramm wird einen genaueren Einblick in die Eigenthümlichkeit der Indicatorcurve gestatten und soll über jedes Diagramm verzeichnet werden, um die Abweichungen klar ersichtlich zu machen.

Wir brauchen wohl nicht besonders zu betonen, daß die Construction der Expansionscurve stets auf die absolute Vacuumlinie bezogen werden muß, sowie daß bei dieser Construction die Curve derart verzeichnet wird, als ob die Spannungen bei der Expansion gesättigter Dämpfe dem Mariotte'schen Gesetz folgen würden.

Wilkinson schlägt auch ein kleines Instrument vor, welches die angegebene Construction erleichtert. Es besteht aus den beiden im Gelenke L (Fig. 5) drehbaren Schenkeln V und U; einer derselben wird an die Vacuumlinie angelegt und der zweite Schenkel so weit geschlossen, bis er mit dem Punkte 1 der Theilung den Punkt B berührt. Trägt man sodann die Linie MC, welche dem Füllungsgrade entspricht, zu mehreren Malen nach 2, 3, 4... auf die Vacuumlinie auf, klemmt das Gelenk L fest und schiebt die Lamelle V längs der Vacuumlinie, bis der Theilpunkt 2 in die Ordinate des Punktes 2 fällt, so wird in II ein Punkt der Expansionscurve erhalten. Die Theilungspunkte 2, 3... findet man einfach, indem man die Hälfte, ein Drittel der Linie 1 O u. s. w. von O aus aufträgt.

Wilkinson schlägt das potencirte Mariotte'sche Gesetz vor, wie es von Prof. Rankine für die bei Verrichtung äußerer Arbeit stattfindende Expansion gesättigter Wasserdämpfe in wärmedichten Gefäßen aufgestellt wurde. Nachdem es jedoch theoretisch nicht mehr und nicht weniger Berechtigung zur praktischen Anwendung hat als das einfache Mariotte'sche Gesetz, so empfehlen wir zur Fixirung der Theilpunkte der Scale das Gay-Lussac-Mariotte'sche Gesetz, welchem die Spannungsverhältnisse des expandirenden Dampfes nahezu folgen; man erlangt dann Curven, welche wirklich zur Richtschnur genommen werden können. Es muß jedoch außerdem berücksichtigt werden, daß jenes Dampfvolum, welches die sogen. schädlichen Räume erfüllt, in die Expansion einbezogen wird. Man muß deshalb bei Benützung eines solchen Instrumentes, wenn MP

das Procentverhältniß des schädlichen Raumes bekannt ist, den Punkt K statt des Punktes D bei der Construction anwenden und die Strecke PC als Füllung auffassen. V. H. Sirk.

Ueber Hanfseil-Transmission; von J. Keller.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/3].

Unstreitig eines der interessantern Systeme von Transmissionen zeigt die Hanfseiltransmission (1876 220 189). Das Uebereinstimmende dieser Art von Kraftübertragung mit der Drahtseiltransmission liegt in der Benützung von Seilen, welche endlos um die beiden in Verbindung zu setzenden Triebrollen geschlungen werden; doch unterscheiden sich diese beiden Arten von Seiltransmissionen insbesondere dadurch, daß bei der Drahtseiltransmission für die Verbindung von zwei Stellen nur stets ein oder im äußersten Falle zwei Seile angewendet werden, während bei der Transmission mit Hanfseilen stets eine größere Anzahl derselben (bis 12 oder noch mehr) benützt werden. Alle diese Seile liegen neben einander auf den für jedes einzelne Seil mit einer besondern keilförmigen Rille versehenen Seilscheiben oder Seiltrommeln. Dieser Hanfseilbetrieb selbst ist erst in neuerer Zeit aus Schottland, wo er vor etwa 10 Jahren eingeführt wurde, nach Deutschland gekommen, bislang aber hier nur in wenigen Ausführungen zu treffen. Ich erwähne als die mir theilweise persönlich, theilweise durch Zeichnungen bekannten: die Anlage der Jute-Spinnerei und Weberei (früher Hieronymus und Comp.) in Bonn[1], diejenige der Baumwollspinnerei von J. A. Lindgens' Erben in Hochneukirch a. d. M. Gladbach-Dürener Bahn[2], und eine kleinere Anlage in Eberstadt bei Darmstadt in der Illig'schen Papierfabrik[3]; ferner eine Anlage in Christiania und eine solche in Galway in Irland. Die großartigste dieser erwähnten Anlagen ist entschieden diejenige von Hochneukirch, aber leider gewesen, indem dieselbe vor einiger Zeit total abbrannte. Die Besitzer derselben lassen aber auch für den Wiederaufbau der Spinnerei Hanfseilbetrieb einrichten, eine Thatsache, welche entschieden zu Gunsten dieser Betriebsmethode spricht.

Bei allen Ausführungen ist auf der Hauptmaschinenachse eine breite, gleichzeitig als Schwungrad dienende Scheibe oder Trommel angebracht, welche so viele Rillen enthält, als Seile darauf gelegt werden sollen.

[1] Aus England geliefert.
[2] Nach dem Project des Civil-Ingenieurs Kley in Bonn ausgeführt.
[3] Aus der Fabrik von Dahm und Mönkemöller in Bonn.

Das Profil dieser Rillen ist das in Figur 6 in $^1/_2$ natürlicher Größe dargestellte und angewendet für ein Seil von 2 Zoll engl. oder 5^{cm} Durchmesser. Die Conicität (Keilform) der Rillen scheint nothwendig, um wegen der dadurch erhöhten Reibung zwischen Seil und Trommelumfang eine möglichst geringe Seilspannung nöthig zu haben. Freilich führt diese Keilform der Rillen einen später noch zu erwähnenden Uebelstand mit sich.

Die Anstrengung der Seile ist eine zweifache, zum einen Theil bedingt durch die Längenspannung, zum andern Theile veranlaßt durch die Biegung des Seiles. Wenn der Durchmesser der benützten Seilscheiben oder Trommeln auf der ersten getriebenen Welle nicht kleiner als der 45- bis 50fache Seildurchmesser genommen wird, so kann die durch die Biegung entstehende Mehrspannung füglich vernachlässigt werden. Der Durchmesser der als Schwungrad dienenden Seiltrommel soll dann noch einmal so groß, also etwa 90 bis 100 mal so groß wie der Seildurchmesser genommen werden. Berücksichtigen wir nur die Längenspannung, so ist die Anstrengung, welche bei dieser Betriebsmethode, so viel sich aus Ausführungen rechnen läßt, einem einzelnen Seile zugemuthet wird, sehr gering, nur etwa 7,5 bis 8^k pro 1^{qc} des Seilquerschnittes, d. h. des Querschnittes des das Seil einhüllenden Cylinders, woraus für den effectiven Seilmaterialquerschnitt eine Anstrengung von etwa 10^k resultirt.

Die bis heute benützten Seile sind aus Hanf oder Jute gefertigt und zwar aus drei Litzen gedreht, und besitzen dieselben einen Durchmesser des umhüllenden Cylinders von 3, 4, 4,5 und 5^{cm}. Versuche mit andern Materialien, z. B. Baumwolle, sind nicht genügend gemacht. Lederseile sind versuchsweise angewendet, aber als bei Weitem zu theuer gefunden worden. Diese Anstrengung von 7,5 bis 8^k des äußern oder auch von 10^k des effectiven Querschnittes ist äußerst gering, zumal im Vergleich zu derjenigen, welche die bei Hebezeugen angewendeten Seile in der Regel auszuhalten haben (etwa 100^k pro 1^{qc} des umschriebenen Kreisquerschnittes). Es ergibt sich somit für die genannten vier Seilgrößen eine zulässige Totalspannung von beziehungsweise

54 98 124 152^k.

Nimmt man mit Vernachlässigung der keilförmigen Rillen an, daß von den beiden verschiedenen im Seile herrschenden Spannungen die größere im treibenden Theile zweimal so groß sei als die kleinere im nachgezogenen, so ergibt sich als die am Umfange der Seilscheiben zu übertragende Kraft beziehungsweise

27 49 62 76^k,

und bei einer Geschwindigkeit des Seiles oder des Scheibenumfanges von 10^m pro Secunde eine Arbeitsleistung beziehungsweise

270	490	620	760^{mk} oder
3,6	6,5	8,6	$10^e,1$.

Für andere Geschwindigkeiten ergäbe sich die Leistung im Verhältniß größer. So ließe sich beispielsweise die Anzahl der anzuwendenden Seile bestimmen, wenn dieselben $4^{cm},5$ Durchmesser haben und bei 15^m Geschwindigkeit 90^e übertragen sollen, mit

$$A = \frac{90}{8,6} \times \frac{10}{15} = 7 \text{ Stück.}$$

Zweckmäßig nimmt man dann für die Anzahl der Seile noch ein Stück mehr, damit auch für den Fall der Reparatur eines solchen die übrigen nicht stärker als mit der Maximalspannung von 7,5 bis 8^k belastet werden. Unbedingt nöthig ist dies in dem Falle, daß bei geringen zu übertragenden Kräften etwa nur ein einziges Seil genügte. Die Anwendung eines einzigen Seiles ist aber erfahrungsgemäß unzulässig, insbesondere für die erste und einzige Kraftübertragung von der Schwungradscheibe aus. Infolge eines zufälligen Stoßes oder eines unerwarteten heftigen Widerstandes könnte dieses eine Seil reißen, und wenn gerade Niemand an der Maschine ist, dieselbe plötzlich derart ins Laufen gerathen, daß sie selbst im höchsten Grade gefährdet würde.

Ein Anstand, und zwar oft ein nicht geringer, ergibt sich bei den vielen Seilen durch die vielen Verbindungsstellen (Flechtstellen). Es ist in Folge dieses Umstandes wohl kaum möglich, alle Seile auf mathematisch genau gleiche Länge zu flechten. Durch die verschiedenen Längen ist aber eine verschiedene Einsenkung bedingt, welche sich auch ergibt, wenn die Flechtung selbst bei den verschiedenen Seilen in verschiedenem Grade nachläßt. Hieraus entsteht sodann eine ungleiche Vertheilung der zu übertragenden Kraft auf die einzelnen Seile. Dies kann jedoch einen erheblichen Nachtheil nicht herbeiführen; denn wenn nur überhaupt genug Seile angewendet sind, so ist die Mehrbelastung, welche in Folge dieser Verhältnisse auf einzelne Seile trifft, noch lange nicht im Stande, schädlichen Einfluß auf die Festigkeit derselben auszuüben, sondern es werden sich die mehrbelasteten Seile nur im Verhältniß zu den weniger in Anspruch genommenen etwas mehr recken, und hierdurch von selbst mit der Zeit ein gewisser Gleichgewichtszustand sich herstellen. Zudem kann, wie ich mich selbst überzeugt habe, eine Flechtstelle, welche etwa zu sehr nachgegeben hat, leicht gelöst, und die zwei Enden rasch auf andere Seillänge gespliſſen werden. Daß dieses Spleiſſen ebenso gelernt und geübt sein muß, wie die ähnliche Operation bei Drahtseilen,

ist natürlich. Vor Allem muß dabei ein Augenmerk darauf gerichtet werden, daß das Seil an der Flechtstelle, welche immerhin eine Gesammtlänge von mindestens 2m hat, nicht erheblich dicker ausfällt als an den übrigen Stellen; sonst tritt jener Uebelstand ein, welchen ich oben, als durch die keilförmigen Seilrinnen veranlaßt, erwähnt habe. Es können nämlich die dickern Stellen sich nicht so tief in die keilförmigen Rinnen einlegen wie die übrigen, und läuft also das Seil mit seinen dickern Stellen effectiv in einem Kreise von größerm Durchmesser als mit den dünnern; die Folge davon ist ein steter Wechsel in den Geschwindigkeiten, Einsenkungen und Spannungen, was bei einer Transmission mit vielen Seilen für das Auge einen äußerst unangenehmen Eindruck macht. Doch habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß dieser Uebelstand bei einiger Uebung im Flechten vollkommen oder doch nahezu vollkommen vermieden werden kann.

Daß das Ausdrehen der Seilrinnen auf ganz genau gleiche Durchmesser und Profilformen geschehen muß, ist selbstverständlich.

Betreffs der allgemeinen Disposition dieses Seilbetriebes bedarf es nur noch der Erwähnung, daß man das schlaffe Seil in der Regel oben laufen läßt, da dann der für den ganzen Seillauf benöthigte Raum nicht so groß ist, als wenn das schlaffe Seil mit seiner bedeutenden Einsenkung unten läuft. Zweckmäßig erscheint es erfahrungsgemäß ferner, wenn man den Seillauf, insbesondere jenen der ersten Haupttransmission (von der Schwungradscheibe auf die erste getriebene Scheibe), von den eigentlichen Arbeitsräumen getrennt, etwa in einem eigenen gemauerten Gange, anbringt, wie dies in dem erwähnten Bonner Etablissement zu sehen ist und auch bei dem Neubau der Spinnerei von J. A. Lindgens' Erben in Hochneukirch ausgeführt wird. Die Skizze in Fig. 7 und 8 mag die ganze Einrichtung veranschaulichen.

Ein vollkommen senkrechter Betrieb, d. h. die Verbindung zweier senkrecht über einander liegenden Rollen durch Hanfseile soll nicht gemacht werden.

In Folge des ungemein ruhigen Ganges dieser Transmission, welche sich (im Gegensatz zu dem Räderbetrieb) durch keinerlei Geräusch bemerkbar macht, ist auch die Abnützung der bewegten Theile, Lager u. s. w. auf ein Minimum reducirt, abgesehen davon, daß die ganze Anlage bei Transmissionen in obere Stockwerke überhaupt viel einfacher wird, als man es auf die gewöhnliche Weise mit Königswelle und conischen Rädern zu erreichen im Stande ist. Daß die Reparaturkosten verschwindend kleine sind, mag daraus folgen, daß gemäß ganz zuverlässiger persönlicher Mittheilungen ein Satz Seile mindestens 2 Jahre in vollkommen

brauchbarem Zustande bleibt, nach andern Mittheilungen die durchschnittlich aufzuwendenden Kosten bei 400e etwa 400 M., mithin pro 1e etwa 1 M. betragen.

Schließlich mögen einige Beispiele von ausgeführten Seiltransmissions-Anlagen in nachstehender Tabelle geordnet folgen.

Nr.	Kraftbedarf.	Schwungradscheibe.		Erste getriebene Scheibe.		Seile.		
		Umdrehungen.	Durchmesser.	Umdrehungen.	Durchmesser.	Anzahl.	Durchmesser.	Geschwindigkeit.
	e		cm		cm		cm	m
I	88	55	550	150	200	7	5	15,8
II	75	55	550	215	140	—	5	15,8
III	270	120	366	240	183	13	4,5	23,0
IV	120	70	457	210	152	8	—	17,2

I und II Spinnereien von S. A. Lindgens' Erben in Hochneukirch.
III Seildugsfabrik von Henry Heyerdahl in Christiania.
IV Galway Sacking Canvas Manufacturing Company in Galway (Irland).

Nennt man endlich

Δ den Durchmesser des Seiles in Centimeter,

P die totale,

p die durch ein Seil zu übertragende Umfangskraft,

a die Anzahl der Seile,

so ergibt sich mit $k = 7^k,5$ zulässiger Anstrengung des Kreisquerschnittes

$$\Delta = 0{,}58 \sqrt{\frac{P}{a}} \times 0{,}58 \sqrt{p}.$$

Bezeichnet ferner

R den Halbmesser der Seilscheibe,

N die Anzahl der Pferdestärken,

n die Umdrehungszahl,

so kann auch gesetzt werden

$$\Delta = 155 \sqrt{\frac{N}{an} \times \frac{1}{R}}.$$

Zur Bestimmung der Seilcurven brauchen wir das Verhältniß y zwischen der größten, im ersten Seile vorkommenden Spannung T bezieh. T_1 und seinem Gewichte γ pro laufenden Meter, und zwar kann dieses gesetzt werden:

$$y = \frac{T}{\gamma} = 80 \text{ für das straffe Seil und}$$

$$y = \frac{T_1}{\gamma} = 40 \text{ für das schlaffe Seil,}$$

worauf die Verzeichnung der Seilcurve auf bekannte Weise durchzuführen ist. (Nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 397.)

Wagenbremse von J. H. Cohrs in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Taf. X [b.c/4].

Dieser zunächst für Pferdebahnwagen bestimmten Bremse liegt das Bestreben zu Grunde, die durch das Bremsen consumirte lebendige Kraft des Wagens für seine Ingangsetzung wieder nutzbar zu machen und so die Bespannung möglichst zu schonen. Es wird deshalb die lebendige Kraft in Federspannung umgesetzt, und diese beim Losbremsen auf die Wagenräder, resp. deren Achsen übertragen. Zu diesem Zweck ist, wie aus den dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 18 entnommenen Figuren 9 und 10 ersichtlich, zwischen den Wagenachsen ein Satz starker Federn F angebracht, welche durch Verschieben zweier mit einander verbundenen Zahnstangen Z, Z' zusammen gedrückt werden können, umgekehrt also bei ihrer Ausdehnung einen entsprechenden Druck auf diese Zahnstangen ausüben. Die Federn sind über eine Stange k geschoben, deren Enden in einem Bock C und einer Traverse g befestigt sind; letztere sitzt zwischen zwei kräftigen Trägern B und D, welche einerseits mit dem Bock C verschraubt sind, anderseits aber lose auf der Wagenachse A sitzen und hier durch zwei Distanzbolzen e und f gegen einander abgesteift sind.

Die Zahnstangen Z, Z' werden theils von der Stange k, welche durch deren Verbindungsstück x hindurch geht, theils von einer auf den Distanzbolzen f geschobenen Rolle d getragen; sie stehen mit zwei Getrieben a und b in Eingriff, welche lose auf der Wagenachse A sitzen, mit dieser aber durch die (Klauen- oder Frictions-) Kupplungen m und n verbunden werden können. Eine Laufrolle c auf dem Bolzen e sichert gemeinschaftlich mit der Rolle d den richtigen Eingriff der Zahnstangen und Getriebe, eine Feder h zwischen der Traverse g und dem Verbindungsstück x die stetige Berührung des letztern mit den Federn F.

Bewegt sich nun der Wagen in der Richtung des Pfeiles Figur 9,

und wird mittels des Hebels w die Kupplung n eingerückt, so wird das Getriebe b durch die Wagenachse mitgenommen, die Zahnstangen werden verschoben und die Federn F zusammen gedrückt. Ist dann der Wagen durch den hierdurch bedingten Aufwand an lebendiger Kraft nahezu in Ruhe, so wird mittels des Hebels v auch die Kupplung m eingerückt, worauf die beiden Getriebe a und b die Zahnstangen in entgegengesetzten Richtungen zu verschieben suchen und so der gänzliche Stillstand des Wagens erfolgen muß.

Soll der Wagen dann wieder in Bewegung gesetzt werden, so wird nach Ausrückung der Kupplung n das Rad b wieder frei, und die Federn können nun bei ihrer Ausdehnung durch die Zahnstange Z auf das mit der Radachse noch gekuppelte Getriebe a wirken, wodurch der Wagen abzüglich der Reibungsverluste mit derselben Kraft vorwärts getrieben wird, welche beim Bremsen von den Federn aufgenommen wurde. Soll die Bremse nicht auf gänzlichen Stillstand, sondern blos auf eine Verminderung der Geschwindigkeit des Wagens wirken, so braucht bei der dem Pfeil entsprechenden Drehungsrichtung blos die Kupplung n mehrmals hinter einander ein- und ausgerückt zu werden. In diesem Falle geht natürlich die lebendige Kraft wie bei Anwendung gewöhnlicher Bremsen verloren.

Damit nicht etwa durch Unachtsamkeit des Bremsers ein Zahnbruch eintreten könne, sind die Zähne in der Nähe des Verbindungsstückes weggelassen; die schon genannte Feder h sichert jedoch die für den sofortigen Eingriff nothwendige Berührung der beiden ersten Zähne mit den Getrieben.

Die Bremse ist bei beiden Bewegungsrichtungen des Wagens vom vordern Führerstand aus zu bedienen, da die Hebel v, w auch bei v', w' auf die Wellen r, r' aufgesteckt werden können. Uebrigens können bei entsprechender Anordnung die Kupplungen m und n auch durch einen einzigen Hebel bethätigt werden. Ein in den Abbildungen punktirt angedeuteter Blechkasten soll den ganzen Bremsapparat vor dem Verschmutzen schützen.

Diese vom Erfinder patentirte Wagenbremse ist in der vorliegenden Form nur für solche Wagen zu gebrauchen, bei welchen die Räder fest auf den Achsen sitzen. Indeß wäre ihre Anwendung auch für Wagen mit losen Rädern ohne besondere Schwierigkeit möglich, wenn sie für solche überhaupt Werth hätte. F. H.

Gusseiſernes Straſſenpflaſter von Friedr. Haas in Lennep.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c.d/4].

Die Figuren 11 und 12 laſſen in Querſchnitt und Grundriß die Zuſammenfügung des in dieſem Journal (*1876 219 224) ſchon beſchriebenen gußeiſernen Straßenpflaſters ohne weiters erkennen. Die einzelnen Gußſtücke meſſen in der Länge 600, Breite 1050, Dicke 76mm und wiegen wie früher ca. 100k.

In letzter Zeit iſt dieſes gußeiſerne Pflaſter bei Straßenübergängen über Eiſenbahngeleiſe mit Erfolg in Verwendung genommen worden.

Sachſenberg und Brückner's Patent-Kugelmühle zum Zerkleinern und Pulveriſiren von Erzen, Hüttenproducten, Chamotte, Schwerſpath u. ſ. w.; von L. Ramdohr.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/1].

Der nachſtehend beſchriebene, von Gebrüder Sachſenberg und W. Brückner in Roßlau a/E. (Herzogthum Anhalt) conſtruirte und für die meiſten größern Staaten patentirte Apparat unterſcheidet ſich namentlich hinſichtlich ſeiner Leiſtungsfähigkeit ſo weſentlich von den verſchiedenen Zerkleinerungsapparaten älterer Conſtruction (Kugelmühlen, Pulveriſirtrommeln, Koller- und Mahlgängen, Disintegratoren ꝛc.)[1], daß er wohl verdient, allgemeiner bekannt zu werden. Im Voraus mag aber hier bemerkt ſein, daß die neue Kugelmühle nur für harte, trockene und nicht ſchmierende Körper mit Vortheil verwendbar erſcheint, alſo namentlich für Erze, Hüttenproducte, Gyps, Schwerſpath, Chamotte, Kohle, Glaſurſchlacken, Gewürze, Droguen und ähnliche Körper.

Die erſte Veranlaſſung zur Conſtruction der Kugelmühle ging von der „Mansfelder Kupferſchiefer bauenden Gewerkſchaft“ aus, welche auf dem Hüttenwerke „Gottes Belohnung“ bei Hettſtedt den Kupferſtein (aus erbſen- bis bohnengroßen Stücken mit 70 bis 75 Proc. Kupfer, 1/3 Proc. Silber und etwas Eiſen beſtehend) bisher auf einer Reihe von Mahlgängen mit franzöſiſchen Steinen von 1m,100 Durchmeſſer zu feinem Mehl vermahlen ließ, dabei aber ſehr ſtark mit dem Uebelſtande zu

[1] Man vergleiche u. a. Kinkelin's Pulveriſirmühle, *1874 214 24. Dingey's Mineralmühle, *1874 214 371. Pulveriſirtrommel, *1875 216 248. Hanctin's Kugelmühle, *1876 220 405.

kämpfen hatte, daß das in dem Material enthaltene metallische Kupfer zwischen den Steinen zu Plättchen von verschiedener Dicke zerdrückt wurde, welche sich zwischen den Steinen festsetzten und sehr häufig Brüche in verschiedenen Theilen der Mahlgänge herbeiführten. Außerdem verursachte das Vermahlen des Kupfersteins sehr viel Staub, welcher nicht allein der Gesundheit der Arbeiter sehr nachtheilig, sondern auch mit erheblichen pecuniären Verlusten verbunden war, da 100^{k} des Kupfersteins einen Werth von etwa 360 M. haben und der Werth des darin enthaltenen Silbers dem des Kupfers ungefähr gleich steht.

Die Figuren 13 und 14 zeigen die zum Pulverisiren des Kupfersteins bei der Mansfelder Gewerkschaft bis jetzt schon in fünf Exemplaren eingeführte Kugelmühle in der von den Fabrikanten als Construction I bezeichneten Einrichtung. Sie besteht aus einer mit zwei Mänteln versehenen Trommel A, welche um die hohlen Zapfen B und B′ in Lagern aus Pockholz drehbar ist und durch Riemenbetrieb und Rädervorgelege mit einer Geschwindigkeit von 19 bis 20 Touren pro Minute bewegt wird. Der innere Mantel der Trommel besteht aus starken, rostartig neben einander gelegten gußeisernen Stäben E, der äußere (F) dagegen aus einem Siebe von Messingdraht mit nahezu 200 Maschen pro 1^{qc}. Im Innern der Trommel A liegen 500 bis 1000^{k} gußeiserne Kugeln von 50 bis 160^{mm} Durchmesser; für den Mansfelder Kupferstein speciell hat sich ein Kugelgewicht von 600^{k} mit Kugeln von 50 bis 105^{mm} Durchmesser, darunter 500^{k} Kugeln von 65^{mm} Durchmesser, am besten bewährt.

Das zu vermahlende Gut gelangt aus einem oberhalb der Maschine befindlichen Rumpfe durch das Rohr D und den hohlen Zapfen B in die Trommel A, um hier der zermalmenden Wirkung der Kugeln ausgesetzt zu werden. Das auf diese Weise entstandene Mehl oder Schrot fällt sofort durch die Spalten des rostartigen innern Trommelmantels auf das Sieb F, welches nur die ganz feinen Theile hindurch läßt; diese sammeln sich unter der Kugelmühle zwischen dem Fundamentmauerwerk an, von wo aus sie in geeigneter Weise weiter geschafft werden. Die durch das Sieb F nicht hindurch gehenden groben Theile werden durch im Innern der Trommel angebrachte, gekrümmte, schaufelartige Canäle G nach dem hohlen Zapfen B′ und durch diesen in das Innere der Trommel zurückgeführt, um von Neuem der Einwirkung der Kugeln unterworfen zu werden.

Ueber die Leistungsfähigkeit der Kugelmühle hinsichtlich des Mansfelder Kupfersteins liegen folgende Betriebsresultate vor. Eine jede Mühle liefert in 24 Stunden durchschnittlich 10 000^{k} fein gemahlenen

und gesiebten Kupferstein, während die Leistung einer der alten Mahlgänge in gleicher Zeit nur 2000 bis 2500^{k} Schrot betrug, welches zur Erzielung fertigen Mahlgutes erst noch besondere Siebwerke zu passiren hatte. — Der Preis für den Apparat nach Construction I beträgt, excl. der Kugeln, 6000 M.

Eine wesentlich einfachere, billigere, von den Fabrikanten als Construction II bezeichnete Einrichtung ist in den Figuren 15 und 16 dargestellt. Sie dürfte für die allermeisten technischen Zwecke genügen; ihr Preis ist nur $^{3}/_{8}$ von dem der Construction I, nämlich 2250 M. — Die Kugelmühle II besteht nicht aus einer cylindrischen, sondern aus einer kugelförmigen Trommel A, deren Mantel durch die sechs 250^{mm} breiten Schlitze J gleichmäßig durchbrochen ist. In der Zone dieser Schlitze und etwa 100^{mm} von ihnen entfernt ist rings um die Trommel herum das 250^{mm} breite Metallsieb F gelegt worden, welches dem Feinen gestattet, mittels der gekrümmten Canäle K dem hohlen Zapfen B' zu- und aus diesem auszufließen, während das Grobe durch die Canäle G in das Innere der Trommel zurückgeführt wird. Das fertige Mahlgut läuft aus B' entweder frei ab, oder wird durch ein gut abgedichtetes Mundstück weiter geführt. — Die Zuführung des rohen Mahlgutes erfolgt, wie aus Figur 15 leicht ersichtlich, aus dem Trichter D durch den Zapfen B. Die Bewegung der Trommel erfolgt direct durch Riemenbetrieb mittels der Riemenscheibe L (Fig. 15).

Eine Mühle nach Construction II war in der Zeit vom 28. Juni bis 1. Juli auf dem Maschinenmarkte zu Halle a/S. im Betriebe und zerkleinerte dort große Mengen glasharter Scherben von Steingutröhren; seit einiger Zeit sind Apparate gleicher Construction im Betriebe: bei H. Polko in Bitterfeld für Chamotte, bei Fr. Chr. Fikentscher in Zwickau für Chamotte und Glasur, und bei Fr. Pabst in St. Johann-Saarbrücken für Glasurschlacken.

Für Handbetrieb, zum Pulverisiren von Gewürzen, Droguen, Farben u. dgl., werden kleinere Kugelmühlen aus Stahlblech mit Stahlkugeln angefertigt.

Im Allgemeinen bemerke ich hinsichtlich dieses neuen Apparates noch Folgendes. Da die große Leistungsfähigkeit der Kugelmühle überhaupt auf der großen Berührungsfläche, welche zwischen der großen Menge der mahlenden Kugeln und dem Mahlgute hergestellt ist, sowie ferner darauf beruht, daß das Feine beständig abgesondert wird, um dadurch die große Berührungsfläche für das frisch zuzuführende Rohmaterial frei zu erhalten, so ist selbstverständlich stets für eine recht gleichmäßige Beschickung des Apparates zu sorgen, und es darf besonders keine Ueber-

füllung der Trommel stattfinden. Der normale Gang der Mühle, d. h. das richtige Verhältniß zwischen dem Gewichte der mahlenden Kugeln und dem des zwischen ihnen lagernden Mahlgutes, gibt sich stets durch einen eigenthümlich hellen Klang zu erkennen, welchen die Kugeln beim Gange der Mühle hören lassen. Für Kupferstein z. B. hat sich als das beste Verhältniß ergeben, daß auf 600^{k} Kugelgewicht sich stets 25^{k} Mahlgut zwischen den Steinen befinden.

Hinsichtlich der Abnützung der Kugeln haben vergleichende Beobachtungen ergeben, daß beim Vermahlen von 5000^{k} Kupferstein die in der Mühle vorhandenen 600^{k} gußeiserner Kugeln 8^{k}, ein gleiches Quantum schmiedeiserner Kugeln dagegen nur 1^{k} und gußstählerne noch weit weniger am Gewicht verloren haben, so daß bei der Verarbeitung sehr harter Substanzen die Anwendung schmiedeiserner oder stählerner Kugeln zu empfehlen sein dürfte. Hinsichtlich der Abnützung von Hartgußkugeln liegen Beobachtungen nicht vor.

Verbesserter Schraubstock von W. E. Kramar in Philadelphia.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/4].

Eine jedem Metallarbeiter bekannte Thatsache ist das unzulängliche Einspannen eines nicht von parallelen Seiten begrenzten Arbeitsstückes im Schraubstock. Dies hat nun W. E. Kramar (amerikanisches Patent vom 11. April 1876) ermöglicht, indem er zwischen die beiden Backen des Schraubstockes einen dritten, sich um ein Kugelgelenk drehenden Hilfsbacken legte. Derselbe besteht aus einem auf der Rückseite abgerundeten Stück Stahl, welches an dem hintern festen Backen des Schraubstockes anliegt und nach jeder beliebigen Richtung gedreht werden kann. Diese Vorrichtung kann an jedem Schraubstock angebracht werden und ist in Fig. 17 und 18 näher dargestellt. Eine Kugel D am obern Ende eines verticalen Stiftes C trägt den Hilfsbacken B und bildet mit diesem ein Kugelgelenk. Der Stift C wird in einem Querstück F mittels zwei Schraubenmuttern so festgestellt, daß der Hilfsbacken B mit den beiden Schraubstockbacken in gleicher Höhe liegt. Das Querstück F endigt zu beiden Seiten in zwei Schraubenzapfen, welche Arme H,H aufnehmen, die sich an die Seiten des festen Schraubstockbackens anlegen und hinter demselben durch eine Stellschraube I zusammen gehalten werden.

Der Hilfsbacken B dreht sich von selbst nach der erforderlichen Lage,

um der ganzen Länge nach an dem einzuspannenden Arbeitsstück K anzuliegen, welches auf diese Weise gleichförmig zwischen den Backen festgeklemmt wird.

Der Vortheil dieser Vorrichtung gegenüber dem bekannten Schraubstockbacken, der sich nur in horizontaler Lage verschiebt (vgl. Stephen's Schraubstock, *1873 210 251) liegt darin, daß der Hilfsbacken B sich nicht blos um eine verticale Achse, sondern nach allen Richtungen hin drehen kann, und somit auch Körper, deren Querschnitt keine parallelen Seitenflächen hat, gleichförmig eingespannt werden können.

Ernst Bilhuber.

Almond's verbesserter Bohrkopf.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/3].

Der in Fig. 19 und 20 in natürlicher Größe gezeichnete Bohrkopf besteht aus einem Stahlkörper A, welcher an drei Stellen unter einem Winkel von etwa 20° gegen seine Achse schief durchbohrt ist und in den Oeffnungen die eigentlichen Spannbacken B zur Aufnahme des Bohrers trägt. Diese Spannbacken sind vom besten Stahle hergestellt, an den vordern Enden, wo sie den Bohrer erfassen sollen, gehärtet und an den andern gezahnten Enden blau angelassen. In die Zähne der Spannbacken B greifen nun die Schraubengänge einer aus zwei Hälften bestehenden Mutter C, und über diese Hälften endlich wird ein Ring geschoben und an sie fest geschraubt.

Wenn man nun die Mutter C dreht, so verschieben ihre Schraubengänge die Backen B in der Längsrichtung der letztern, also z. B. aus dem Bohrkopf A heraus und zugleich nach dessen Achse hin; die Enden von B drücken sich dann an den eingelegten Bohrer und halten ihn fest. Die Spannbacken können sich, wegen der nur auf einer Seite eingeschnittenen Zähne natürlich nicht um ihre eigene Achse drehen. Der Widerstand, welchen der Bohrer während der Arbeit findet, trägt nur dazu bei, ihn fester zwischen die Stücke B einzuklemmen; denn dieser Widerstand wirkt in Richtung des innern Pfeiles in Figur 20 und sucht jeden Backen in Richtung des Pfeiles bei B zu drehen. Dabei stemmen sich aber letztere mit einer Ecke gegen die Gänge der Mutter C und werden nun um so mehr nach innen gedrückt.

Die Vorrichtung ist jedenfalls dauerhaft, einfach und auch billig herzustellen, da alle Theile als Cylinder auf der Drehbank bearbeitet

werden können. Die Spannbacken B haben eine genügende Führung, werden also auch auf lange Zeit sicher halten; es kann auch kein Schmutz in den Bohrkopf eintreten und die dichte Berührung zwischen Bohrer und Backen hindern.

Den Vertrieb dieser Bohrköpfe hat nach dem Scientific American, Juli 1876 S. 6, J. M. Montgomery (105 Fulton-Street), New-York übernommen.

Heizkessel für Warmwasserheizungen; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/1].

Für die Erwärmung von Wohnräumen, Gewächshäusern u. s. w. mit warmem Wasser ist in der Regel die Bequemlichkeit der Bedienung eine so berechtigte Forderung, daß man zu ihren Gunsten unbedenklich das Opfer theueren Brennmaterials bringen kann. So finden wir von verschiedenen Constructeuren Koke als Brennmaterial angewendet, um sogen. Füll- oder Schüttfeuerungen benützen zu können. Wenn diese richtig angeordnet werden, so bedürfen sie nicht allein wenig Bedienung während des Tages, so daß sie stundenlang ohne jede Beaufsichtigung gelassen werden können, sondern sie gestatten auch eine letztmalige Beschickung des Abends, welche das Feuer während der Nacht nährt, so daß das Wasser der Heizung am Morgen noch fast seine normale Temperatur hat. Dieses letztere ist von hervorragendem Werth namentlich für Gewächshäuser, deren dünne Glaswände und leichte Eisenconstruction eine sehr geringe Wärmecapacität besitzen, so daß im Interesse einer gleichförmigen Temperatur der Räume eine möglichst gleichförmige Wärmeabgabe des Heizkörpers erforderlich ist. Man wählt deshalb den Fassungsraum der Heizkörper gegenüber deren Wärme abgebenden Flächen recht groß; man gibt den Heizröhren einen großen Durchmesser, damit dieselben für jeden Quadratmeter der Heizfläche möglichst viel Wasser enthalten. Wenn das Feuer aber des Abends ausgelöscht war, so werden so bedeutende Anforderungen an den Wärmegehalt der in Rede stehenden Wassermassen gestellt, daß deren Temperatur erheblich sinkt, mit ihr natürlich die Wärmeabgabe an die umgebende Luft. Nach Beginn des Heizens, am Morgen, muß nothwendigerweise zunächst die dem Wasser entzogene Wärmemenge ersetzt werden, bis die normale Wärmeabgabe wieder eintritt. Da dies nur zu einer Zeit geschieht, während welcher in der Regel — wegen der niedrigen Temperatur im Freien —

die stärksten Anforderungen an die Heizanlage gemacht werden, so ist ein intensives Bedienen der Feuerung erforderlich, dem später ein mäßigeres Feuern zu folgen hat. Hierdurch ist es dem Heizer sehr erschwert, sich ein nothwendiges praktisches Gefühl für den erforderlichen Grad des Heizens zu verschaffen.

Für Wohnungen kommt hauptsächlich die bequeme Bedienung in Frage, indem die Feuerung des Heizkessels irgend einem Dienstboten, welcher seine andern Obliegenheiten nicht vernachlässigen darf, als Nebengeschäft übertragen zu werden pflegt. Daneben ist die gleichförmige Erwärmung gewiß auch eine große Annehmlichkeit. Die Verwendung eines um 10 bis 15 Proc. theueren Brennmaterials, der Koke, ist daher angesichts der damit verbundenen Vortheile gewiß zu rechtfertigen.

Trotzdem findet man derartige Wasserheizkessel mit Schüttfeuerung fast gar nicht beschrieben. Das mag es rechtfertigen, daß ich hier zwei Kesselconstructionen veröffentliche, welche von mir vielfach ausgeführt worden sind. Es stellen zunächst die Figuren 21 bis 24 in $^1/_{30}$ natürlicher Größe einen Kessel für eine größere Anlage dar. Figur 21 ist ein Verticalschnitt, Figur 22 eine Vorderansicht, Figur 23 ein Horizontalschnitt, nach Wegnahme des Kessels, und Figur 24 zur Hälfte ein Horizontalschnitt durch den Kessel nebst dessen Mauerwerk, zur Hälfte eine Oberansicht desselben. Vier derartige Kessel sind neben einander aufgestellt und dienen für ein und dieselbe Leitung.

Der eigentliche Kessel A besteht aus zwei concentrischen Blechcylindern, zwischen welche Flacheisenringe — je einer an jedem Ende — genietet sind, so daß ein wasserdichter Hohlcylinder entsteht. Mit diesem Kessel sind zwei gußeiserne Rohrstutzen B durch Nieten verbunden, welche, je an einem Rande befindlich, die Zu- und Abführung des Wassers vermitteln. Zu dem Zwecke sind die Stutzen in der Nähe des Kessels flach geformt (vgl. besonders Figur 22), während sie an dem entgegengesetzten Ende, mit welchem sie an die Leitungsröhren C und D geschraubt werden, kreisförmig sind. Der Kessel A ruht auf einer gußeisernen viereckigen Platte H, die ihrerseits mit drei Kanten auf Mauerwerk, mit der vierten Kante auf den Rahmen der Thür J sich stützt. Die innere Fläche der Ummauerung K ist dem Kessel concentrisch; aus ihr hervor treten zwei Zungen L (in Fig. 21 und 24 ersichtlich), welche nicht bis auf die Platte H reichen. Am obern Ende des Kessels schließt sich das Mauerwerk auf dem halben Umfange — von Zunge L zu Zunge L — dicht an den Kesselrand, und befindet sich hier der Rauchcanal M, welcher die abgekühlten Verbrennungsgase dem gemeinschaftlichen Rauchcanal N zuführt. Der andere halbe obere Kesselrand steht soweit von dem dort

nach innen übergekragten Mauerwerk zurück (Fig. 21), daß ein niedriger aber breiter Canal frei bleibt. Die obere Fläche des Mauerwerkes ist mit einer eisernen Platte O bedeckt, in der ein ausgemauerter Deckel P liegt, welcher das Ganze oben schließt. Unten begrenzt ein Rost Q den innern Raum des Kessels. Der Rost Q wird durch die kleine, mittels Klappe p zu verschließende Oeffnung des Deckels P gespeist.

Die Verbrennungsgase steigen zunächst im Innern des Kessels empor, überschreiten dessen freie Kante und bespülen seine halbe äußere Fläche, indem sie sich nach unten bewegen, passiren die beiden von den Zungen L freigelassenen Räume (vgl. Fig. 21) in horizontaler Richtung, um aufwärts strömend an die andere Hälfte der Kesselaußenfläche Wärme abzugeben, und gelangen, den Canal M passirend, in den gemeinschaftlichen Rauchcanal N. Die Regulirung des Zuges geschieht theils mittels des durchbrochenen Schiebers i der Thür J, theils durch den Schieber m des Canales M.

Der Rost Q ist in einem Stück gegossen, mit ihm zwei Zapfen a, a, deren gemeinschaftliche Achse hinter dem Mittelpunkte des Rostes liegt. In der Platte H befinden sich zwei Schlitze, deren Lage und Weite der Lage und Dicke der Zapfen a, a angepaßt ist. Nachdem diese beiden Schlitze von unten mit kleinen Deckeln geschlossen sind und der auf der Platte stehende Kesselrand dieselben von oben geschlossen hat, bilden sie sichere Lagerungen für die Zapfen a, a des Rostes. Den nöthigen dritten Stützpunkt des Rostes bietet das aufgebogene Ende des Schiebers d.

Soll der Rost gereinigt werden, was bei mittelgutem Brennmaterial etwa jeden zweiten Tag nöthig wird, so schließt man die Thür J nebst dem Schieber i und auch den Rauchschieber m, und zieht den Schieber d nach außen, worauf der Rost, sich um seine Zapfen a, a drehend, umkippt und Schlacken sowie andere Unreinigkeiten in den Aschenraum abwirft. Nachdem man vermuthen kann, daß sich der aufgewirbelte Staub gelegt, öffnet man die Thüre J, ergreift mit einem Haken die mit dem Rost verbundene Oehse e, zieht den Rost in seine horizontale Lage zurück und schiebt den Schieber d vor. Die Reinigung findet daher rasch und mit geringer Mühe statt. Die Verstopfungen des Rostes durch Asche werden von Zeit zu Zeit mittels eines Hakens gehoben, welcher durch die Schlitze des Schiebers i gesteckt wird. Eine Auswechslung des Rostes kann leicht stattfinden nach Wegnahme der Deckel, welche den Boden der Lagerungen von a, a bilden. Der Ruß u. s. w., welcher sich in der ringförmigen hohlen Umfassung des Kessels

ablagert, wird entfernt durch die vier ovalen Handlöcher h; dieselben sind mit leichten Deckeln geschlossen.

Zu weiterer Orientirung mag noch erwähnt werden, daß C das Rohr bezeichnet, welches das abgekühlte Wasser den Heizkesseln zuführt, während E das warme Wasser in die zu beheizenden Räume leitet. F bezeichnet ein in Metall gefaßtes Thermometer, dessen Kugel unmittelbar vom Wasser umspült wird.

Einen Kessel für kleinere Anlagen zeigen die Figuren 25 bis 27 in $^1/_{20}$ der wahren Größe. Figur 25 ist ein Verticalschnitt durch die Achse des Kessels und diejenige seines Schürhalses; Figur 26 linke Hälfte zeigt einen Schnitt durch den halben Schürhals und einen Theil des Mauerwerkes, rechte Hälfte eine halbe Vorderansicht; Figur 27 endlich ist zur Hälfte ein Horizontalschnitt durch den Kessel mit Schürhals, zur Hälfte ein solcher über dem Schürhals.

Die obere Partie des Kessels A (Fig. 25) ist in derselben Weise construirt, wie der betreffende Theil des vorhin beschriebenen Kessels. Unten dagegen haben beide Blechcylinder winkelrechte Ansätze, die an ihrem Ende wieder durch zwischengenietetes Flacheisen verbunden sind und den Schürhals B bilden. Der Kessel ist unten durch eine angenietete ebene Platte geschlossen, welche auf dem Boden ruht. Der Schürhals wird durch zwei halbe Klappen C geschlossen, die auf dem festen Bolzen, um welchen sie sich drehen, in der Richtung des Bolzens verschiebbar sind. Das Mauerwerk umschließt den Kessel concentrisch, einen ringförmigen Raum für die Verbrennungsgase freilassend, und der ganze Feuerraum ist durch einen ausgemauerten Deckel D geschlossen, in welchem sich die verschließbare Oeffnung zum Einwerfen des Brennmaterials befindet.

Der Kessel hat keinen Rost; die Luft wird seitwärts durch den Schürhals eingeführt, wie es bei den Meidinger'schen Füllöfen, die mir bei der ersten Ausführung eines solchen Kessels als Muster dienten, der Fall ist. Wenn noch erwähnt wird, daß E (Fig. 25 und 27) den Rauchabzugscanal bezeichnet, so ist die Bewegung des Rauches, von seinem Entstehungsorte aus bis zum Verlassen des Heizkessels, ohne weiteres klar.

Das Rohr F führt das abgekühlte Wasser in den Kessel zurück, das Rohr H das erwärmte Wasser zu den Heizkörpern. J bezeichnet durch Thüren verschließbare Oeffnungen zur Entfernung von Ruß und Flugasche.

Die Regulirung des Feuers geschieht hier ausschließlich durch das Verschieben der Thüren oder Klappen C. Sobald eine Ansammlung von Asche und Schlacke den Zug zu sehr erschwert, wird dieselbe mittels einer Schaufel herausgenommen. Bei einiger Aufmerksamkeit kann das

Feuer während des ganzen Winters im Betriebe gehalten werden, so daß die Bedienung der Feuerung im Aufgeben von Koke und Herausnehmen von Asche und Schlacke besteht.

Hannover, Juni 1876.

Wassermanometer zur Bestimmung des Zuges in Feuerzügen, Schornsteinen u. s. w.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/1].

Der von Scheurer-Kestner (*1872 206 448) angegebene Apparat zur Messung des Zuges in Schornsteinen gestattet zwar die Beobachtung selbst der kleinsten Schwankungen des im Schornstein u. s. w. vorhandenen Minderdruckes und ist dadurch sowohl für den Feuerungstechniker, als für den intelligenten Besitzer größerer Feuerungsanlagen zu einem sehr wichtigen Hilfsmittel geworden; er ist aber nicht einfach und dauerhaft genug, um in der Hand des gewöhnlichen Arbeiters ein Nutzen bringendes und Kohlen ersparendes Werkzeug werden zu können. Wir empfehlen deshalb ein in der Revue industrielle, 1876 S. 247 beschriebenes und abgebildetes kleines Wassermanometer, welches zwar nur ein directes Ablesen der wirklich vorhandenen Druckdifferenz gestattet, sich aber durch handliche Form und größere Dauerhaftigkeit vortheilhaft auszeichnet.

Die Figuren 28 und 29 zeigen in natürlicher Größe einen senkrechten Durchschnitt und eine Ansicht von oben. Zwischen zwei kleinen metallenen Querstücken A und B, von denen A die beiden Canäle a und b, B den Canal c enthält, befinden sich die beiden Glasröhren d und e luft- und wasserdicht dadurch eingesetzt, daß sie mittels der beiden Schraubenbolzen s,s mit ihren gerade abgeschliffenen Enden genügend stark gegen die Gummiringe g,g angedrückt werden. Zwischen beiden Glasröhren befindet sich die mit Millimetertheilung versehene Scale f. Werden die beiden durch den Canal c mit einander communicirenden Röhren theilweise mit (gefärbtem) Wasser gefüllt, auf den mit Gewinde versehenen, an das obere Querstück A angegossenen Zapfen Z ein Stück Gasrohr geschraubt und letzteres durch eine entsprechende Oeffnung unter möglichst luftdichtem Abschluß (durch Verstreichen mit Lehm, Thon u. dgl.) in den Feuerzug oder Schornstein geführt, so wird in dem Rohre d die Wassersäule steigen, während sie in e entsprechend sinkt. Aus der Differenz im Stande der beiden Wasserspiegel (der Depression)

schließt man direct auf den im Schornstein u. s. w. vorhandenen Minderdruck oder, wie man es gewöhnlich bezeichnet, auf die Stärke des Zuges.

Es erscheint vortheilhaft, den Apparat am Feuerraum selbst oder doch möglichst dicht hinter demselben anzubringen, so daß der Heizer ihn stets vor Augen hat; leicht wird man aus einer Anzahl von Beobachtungen die für das vorhandene Brennmaterial geeignete Zugstärke herausfinden und danach die Schieberstellung vorschreiben können. — Vermuthet man irgend welche Mängel in der Beschaffenheit der Feuerzüge oder des Mauerwerkes, so empfiehlt es sich, zwischen Rost und Schornstein an verschiedenen Stellen der Feuerzüge mehrere derartige Manometer anzubringen und zu beobachten. Differirt die Depression in den einzelnen Manometern um mehr als 3 bis 4mm, so kann man mit Bestimmtheit annehmen, daß die Feuerzüge entweder zu eng sind, oder daß das Mauerwerk zu viel kalte Luft durchläßt, also in diesem Falle entweder mangelhaft ausgeführt worden ist, oder eine Anzahl feiner Risse enthält, welche durch einen Mörtelüberzug unschädlich zu machen sind. L. R.

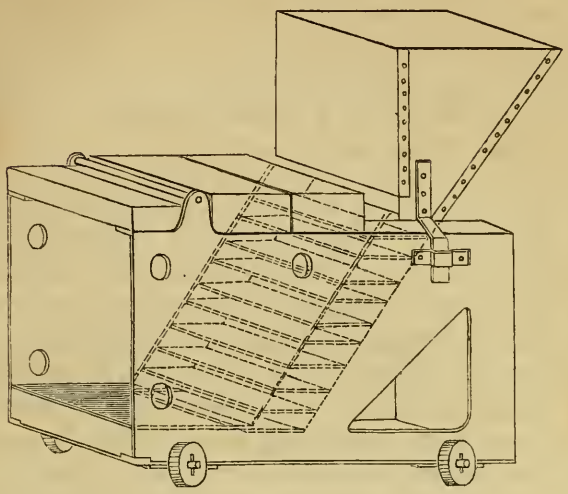
Ein neuer Schmauchapparat.

Mit einer Abbildung.

Bekanntlich erhalten Verblendziegel, Terracotten u. dgl. ein um so schöneres, reineres Aussehen, je schneller sie trocknen, je trockner sie in die Oefen eingesetzt werden und je sorgfältiger und vollkommener sie vor dem Brande abgeschmaucht sind. Ainslie (1844 93 98) ließ sich bereits am 30. September 1843 ein Verfahren patentiren, nach welchem die geformte Thonmasse mittels kleiner, auf Schienen laufenden Wagen in einen aus Ziegelsteinen erbauten Raum gebracht wird, durch den ein 25 bis 30° warmer Luftstrom durchzieht. Auf demselben Principe beruht ein neuer Ofen zur künstlichen Trocknung von Thonwaaren von Otto Bock, welcher Aehnlichkeit mit seinem Brennofen (*1875 216 200) hat. Wir werden später auf denselben zurückkommen.

Für den Ringofenbetrieb hat Wesenberg (Töpfer- und Ziegler-zeitung, 1876 S. 185) einen kleinen transportabeln Schmauchofen construirt, der sich seit 1½ Jahren auf den Siegersdorfer Werken bewährt hat. Dieser gußeiserne Ofen hat eine viereckige längliche Form, ist etwa 75cm lang, 50cm hoch und 40cm breit, besteht aus zwei Seitentheilen, zwischen denen ein Treppenrost liegt, welcher die eine

schmale Seite abschließt; an dem untern Ende des Treppenrostes folgt noch ein kleiner Planrost, welcher gleichsam den Boden des Ofens bildet.



Die Beschickung, welche aus Steinkohlen-, Braunkohlen-, Torfgruß oder sonst beliebigem geringem Brennmaterial bestehen kann, geschieht mittels eines über dem Treppenrost befindlichen Fülltrichters, wird durch einen Schieber regulirt und ist selbstthätig. Die obere Seite des Ofens wird entweder durch größere Ziegel oder durch eine gußeiserne Platte abgeschlossen. Die dem Treppenrost entgegengesetzte Seite ist offen, und zieht durch diese die Flamme in die Kammer des Ringofens. Der ganze, ungefähr 90^{k} schwere Schmauchofen ruht auf kleinen gußeisernen Rädern, ist also fahrbar und kann hierdurch schnell und bequem im vollen Brande von einer Kammer zur andern durch einen Arbeiter gerollt werden. Selbstverständlich kann der Schmauchofen nur bei den Kammern hinter dem ersten Schieber, die sich also nicht unmittelber vor dem Feuer befinden, in Anwendung kommen.

Die Benützung des Apparates geschieht auf folgende Weise: Man läßt an dem Boden der Thür der abzuschmauchenden Kammer eine entsprechend große Oeffnung, vor welche die offene Seite des Apparates ungefähr paßt, schiebt denselben, nachdem er in Brand gesetzt worden ist, vor dieselbe und läßt das Feuer in den Ringofen einströmen. Man muß daher so viel Oefen in Betrieb setzen, als Kammern abzuschmauchen sind, also 4 bis 6 Stück für einen Ringofen in Bereitschaft halten. Es ist sehr vortheilhaft darauf zu halten, daß das Feuer im Schmauchofen mit

Lebhaftigkeit brennt und die Oeffnung in der Thür der Kammer nicht kleiner als die des Schmauchofens ist, damit so viel wie möglich Luft durch erstere mit hinein ziehen kann.

Trouvé's Militärtelegraph.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/3].

Der schon in mehreren europäischen Armeen eingeführte Militärtelegraph von Trouvé besteht aus einem zweidrähtigen Kabel und für jede Station aus einem Empfänger und einer Batterie. Ersterer (Fig. 30) hat die Größe einer Taschenuhr und wird von dem auf einem Beobachtungsposten stehenden Officier in die Tasche gesteckt oder an der Epaulette getragen, während die in einem Kästchen befindliche Batterie von ihm an einem Tragriemen umgehängt getragen wird. Der zur Beobachtung vorgeschickte Soldat trägt auf dem Rücken ein Reff (Fig. 31), auf welchem eine größere Rolle Kabel (1^{km} Länge) befestigt ist; im Kästchen darunter ist die Batterie untergebracht; der Empfänger endlich wird, so lange er nicht gebraucht wird, oben links am Reff angesteckt. Beim Vorgehen des Soldaten rollt das Kabel ab und legt sich auf dem Boden aus; das Telegraphiren kann jederzeit, auch während des Vorgehens, beginnen und durchläuft stets das ganze Kabel, dessen 2 Drähte durch einen Guttaperchaüberzug gegen einander isolirt und beide mit einem und demselben mit Kautschuk getränkten Bande umwickelt und so mit einander zu einem Ganzen vereinigt sind. Dieses Kabel kann ohne Bedenken selbst auf feuchtem Boden, sogar in einem Bache ausgelegt werden, um so mehr, als bei der Kürze desselben ein kleiner Stromverlust nicht schaden würde. Vor dem Abgange des Soldaten heftet der Officier die beiden Leiter an seine mit Buchstaben markirten Batterieklemmen. Beim Vorgehen sucht der Soldat den Wagen nicht zugängliche Pfade auf und hängt, wo er Fahrwege überschreiten muß, das Kabel thunlichst auf Bäume, wozu er von einem Kameraden begleitet wird, welcher zugleich beim Rückgange das Kabel wieder auf die Rolle wickelt. Bei Bedarf kann an das Ende des ersten Kabels noch ein zweites angelegt werden, mittels sinnreicher Carabinierhaken. Das Auslegen von 1^{km} Leitung kann in 10 Minuten bewirkt werden. Da das Kabel zwei Drähte enthält, so sind die oft sehr schwer und umständlich zu beschaffenden Erdleitungen entbehrlich; bei Anwendung dieses Telegraphen auf große Fernen aber könnte man beide Leiter als einen von halb so großem

Widerstande benützen und Erdleitungen anlegen. Als Empfänger hat Trouvé einen dem Bréguet'schen ganz ähnlichen Zeigertelegraphen[1] und den in Figur 30 in halber Größe, bei weggenommener Vorderwand, abgebildeten Klopfer vorgeschlagen. Er enthält in einer galvanisch vernickelten Messingbüchse einen Elektromagnet M mit darunter liegendem Anker, welcher bei seinen nur geringen Bewegungen um seine nach vorn liegende Achse auf einen Knopf k an der Rückwand aufschlägt, laut genug, um nach dem Gehör zu lesen, ohne den Empfänger ans Ohr halten zu müssen, da die Büchse resonnirt. Der Hebel des Tasters T liegt außerhalb der Büchse und wird mittels des rechten Zeigefingers bewegt, während man die Büchse in der Linken hält. Früher hatte Trouvé (beim Zeigertelegraph) die Anordnung so getroffen, daß man mittels eines Knopfes telegraphirte, welcher am Ring so angebracht war, wie bei den ohne Schlüssel aufzuziehenden Uhren. Die drei den Empfänger mit der Batterie und den beiden Leitern verbindenden Drähte bestehen aus mehreren feinen Kupferdrähten und sind mit Seide von verschiedener Farbe umsponnen, außerdem an ihrem Haken so numerirt wie die Klemmschrauben am Batteriekästchen, an denen sie zu befestigen sind. (Revue industrielle, Juni 1876 S. 237.) E—e.

Copirtelegraph von William E. Sawyer in Washington.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [d/3].

Vor 10 Jahren ging Sawyer bei der von ihm beabsichtigten Herstellung eines Copirtelegraphen von dem Plane aus, eine isolirende Schrift auf einer leitenden Fläche, oder umgekehrt, zu erzeugen, ganz so wie es bei allen andern Copirtelegraphen geschieht. Er verlangt dabei von einem brauchbaren Copirtelegraphen, 1) daß er wenigstens dieselbe Telegraphirgeschwindigkeit besitzt wie der Morse, d. h. 25 Wörter in der Minute; 2) daß er keine kostspieligen, oder sehr verwickelten, oder schwer zu behandelnden Apparate erfordert; 3) daß der Absender des Telegrammes dasselbe auf gewöhnliches Papier schreiben kann. Der Caselli'sche Copirtelegraph (*1865 177 1) ist in allen 3 Stücken, der Meyer'sche (*1873 209 111) in 1 und 3 mangelhaft. Das Widerstreben des Publicums gegen ein Niederschreiben der Telegramme auf Metallpapier, obwohl es einen Copirtelegraph als unpraktisch er-

[1] Vgl. Du Moncel: Exposé des Applications de l'Electricité. 3. Aufl. 3. Bd. (Paris 1874) S. 77.

scheinen lassen kann, wiegt nicht schwerer als die elektrischen Nachtheile dieser Schrift. Es ist ein besserer Leiter erforderlich, als die dünne Metallhaut auf dem Papiere bietet, und eine bessere, festere und härtere isolirende Schrift, als man beim Schreiben mit isolirender Tinte auf solches Papier erhält.

Um in größerer Ferne die elektrochemischen Wirkungen hervorbringen und schnell telegraphiren zu können, braucht man starke Batterieströme; diese verbrennen die dünne Metallschicht, und daraus erwachsen die größten Schwierigkeiten. Nach vielen Versuchen über die Uebertragung einer auf gewöhnliches Papier geschriebenen Schrift auf eine Metallplatte, um so die nöthige Leitungsfähigkeit und Isolirung zu beschaffen, blieb Sawyer dabei stehen, das Telegramm mit einer Tinte zu schreiben, welche ein wenig Glycerin oder einen andern nicht schnell trocknenden öligen Stoff enthielt. Nach vollständigem Durchschlagen wird das Papierblatt auf eine reine Zinkplatte gelegt, und beide werden unter sehr großem Druck zwischen Walzen durchgeführt. Dann ist auf der Platte zuerst sehr wenig zu sehen; wenn man aber die Platte mit einem ganz feinen Gummipulver (etwa Schellack) bestreut, so treten die Züge scharf und erhaben hervor, indem sich der Schellack an die feinsten Linien des auf die Platte übertragenen Glycerins anhängt. Wird die Platte einige Secunden erhitzt, so schmilzt der Schellack und haftet überraschend fest an der Platte, läßt sich aber durch ein Bad kaustischen Kalis leicht wieder entfernen. Capitän A. J. Russell in New-York (Patent vom 18. April 1876) vollendete dieses Verfahren dahin, daß lieber gleich das Original mit Schellackpulver zu bestreuen und die Platte vor oder während des Durchganges mit dem Papier durch die Walzen zu erhitzen sei. Dabei nun erhält man sicher eine vollkommene Uebertragung der Schrift und auch in kürzester Zeit. Beim schnellsten Durchgange durch die Walzen schmilzt der Schellack und wird fest auf die Metallplatte übertragen. Die ganze Uebertragung der Schrift erfordert jetzt nicht mehr Zeit als das Zählen der Worte und die Taxirung des Telegrammes. 10 bis 1000 Worte lassen sich auf einmal übertragen; da indessen jedes gewöhnliche Telegramm einzeln übertragen werden muß, so kann ein geübter Mann mit einem den Schellack aufstreuenden Jungen 2 Telegramme in 5 Secunden, oder 1440 in 1 Stunde übertragen.

Von den Apparaten läßt sich das Stück für 60 Dollars herstellen. Der Geber und der Empfänger enthält einen sich entlang einer Welle bewegenden Cylinder C (Fig. 32) und einen auf der Welle sitzenden, den telegraphirenden oder empfangenden Stift tragenden gebogenen Arm A,

welcher rund um den Cylinder C läuft. Die Welle wird durch Zahnräder von einen Elektromotor in Umdrehung versetzt.

Die mit dem Telegramm beschriebene, sehr dünne Platte wird um den Cylinder gebogen und durch eine Klammer festgehalten. Im Empfänger wird ein Blatt chemisch zubereitetes Papier um einen ähnlichen Cylinder gelegt. Die Cylinder sind nicht ganz, sondern sie haben auf ihrer ganzen Länge einen Schlitz, so daß sie sehr leicht auf die Welle aufgelegt und von ihr abgehoben werden können. In die Welle ist ein feines Schraubengewinde geschnitten, und in diesem ruht der Cylinder an dem einen Ende mit einer halben Mutter, während sein anderes Ende frei auf der Welle gleitet. Beim Umlaufe der Welle wird also der Cylinder durch das Gewinde auf ihr fortgeschoben. Kommen auf einer Linie blos zwei Apparate zur Verwendung, so hat der eine ein rechtes, der andere ein linkes Gewinde; kommen mehr als zwei zur Verwendung, so hat jeder ein rechtes und ein linkes Gewinde mit den entsprechenden Muttern, deren jede auf die Welle und Rollen gelegt werden kann, zur Schonung des Gewindes.

Der Cylinder ist gegen die Welle isolirt; dabei stellt ein aufrecht stehendes Stück zugleich die leitende Verbindung her und verhindert den Cylinder, sich mit umzudrehen. Nach Belieben kann man den telegraphirenden oder den empfangenden Stift auf dem Cylinder C aufliegen lassen. An einer Stelle unter dem Cylinder, wo der den Stift tragende Arm aufzuhalten ist und den Stift gerade am Rande des Schlitzes im Cylinder stehen läßt, befindet sich ein elektromagnetischer Aufhalter, nämlich der Hebel h, welcher Arm und Stift am Weitergehen hindert, so lange der Strom der Batterie B_4 durch die Spulen des Elektromagnetes g geht. An diese Stelle kommen der Arm des Empfängers und des Gebers, bevor der Magnetismus verschwindet; wenn aber beide an ihr angekommen sind, wird der Strom in g unterbrochen, der Anker fällt ab und läßt die Arme A frei, so daß diese die Stifte synchron um die Cylinder C bewegen, bis sie wieder an die Aufhaltstelle ankommen. Während jedes Umlaufes aber verschieben sich die Cylinder der Länge nach um einen Gang des Gewindes.

Bei einer Abweichung der beiden Stifte um $0^{mm},04$ in ihrer Stellung würde die Schrift schon verzerrt werden. Sawyer steckt deshalb auf die Triebwelle des Elektromotors ein schweres Schwungrad mit 600 bis 700 Umläufen in der Minute, während die durch Getriebe und ein großes Rad von der Triebwelle umgedrehte Cylinderwelle sich viel langsamer bewegt und auf ihr also auch die an sich schon unbeträchtlichen Schwankungen in der Geschwindigkeit des Schwungrades in noch gerin-

germ Grade hervortreten. Das große Rad überträgt nur durch Reibungskupplung seine Bewegung auf die Cylinderwelle, kann also sich fort bewegen, während diese aufgehalten wird, wobei jedoch die federnden Mitnehmer des zu schnell laufenden und demnach früher aufgehaltenen Armes regulirend auf dessen Motor wirken.

Bei Beginn des Telegraphirens beantwortet die empfangende Station den Ruf der gebenden und setzt ihren Motor in Gang; ihr Arm und Stift setzt sich aber erst in Bewegung, wenn die gebende Station auch ihren Apparat los läßt; dann haben beide Telegraphisten Nichts weiter zu thun. Am Ende des Telegrammes hält der gebende sein Apparat an und dadurch zugleich den empfangenden.

Der Kreis der Localbatterie B_4 wird durch den Ankerhebel des polarisirten Relais F geschlossen, so lange dasselbe durch den Strom der Localbatterie B_5 durchlaufen wird. Die beiden Elektromagnete a und b dienen als Umschalter; ihr gemeinschaftlicher Ankerhebel wird durch den Strom der Localbatterie B_3 bewegt. Dieselbe ist für gewöhnlich durch die Feder K durch b hindurch geschlossen, indem sich diese an die Contactschraube in dem Ständer i anlegt; dabei liegt der Ankerhebel an der Contactschraube c und setzt die Linie L mit dem Stifte A in leitende Verbindung und durch den Draht v hindurch mit der Erde E; dies tritt ein, sobald die Schreibstifte A sich in Bewegung setzen. Sobald dagegen ein Arm A in seinem Umlaufe auf den Hebel h trifft, kommt ein Vorsprung am Arm A zugleich auf die Feder K, entfernt dieselbe von der Contactschraube in i und setzt sie dafür in leitende Verbindung mit A, unterbricht also den Strom von B_3 in b und schließt B_3 durch a hindurch; somit legt sich der Ankerhebel an die Contactschraube d, und verbindet so die von A getrennte Linie L durch den Draht u durch das Relais F hindurch mit der Erde E. Dieser Umschalter mit zwei Elektromagneten a und b arbeitet schneller, als es bei Anwendung blos eines Elektromagnetes und einer Abreißfeder der Fall sein würde, und dabei ist der Contact besser, als eine Abreißfeder ihn geben würde.

Der Widerstand W zwischen der Linienbatterie B und der Erde E übertrifft den der Linie L. Die andere Linienbatterie B_1 ist weit kräftiger als B, welcher sie entgegenarbeitet. Diese Telegraphirbatterien befinden sich aber am empfangenden Ende der Linie, während das gebende blos eine Erdleitung hat; die Einschaltung selbst ist am 3. August 1875 patentirt. So lange der gebende Stift A auf der leitenden Platte liegt, geht der kräftigere Zweigstrom von B_1 in die Linie L; der schwächere Zweigstrom auf dem Wege A, C, W, B, B_1, wird in seiner Wirkung auf das chemische Papier auf dem empfangenden Cylinder C durch B

ausgeglichen. Kommt dann der gebende Stift auf die nichtleitende Schrift, so geht der ganze Strom von B_1, den von B überwältigend, durch das chemische Papier und macht auf diesem einen Strich, dessen Länge von der Länge der Zeit abhängt, während welcher der gebende Stift auf der isolirenden Schrift liegt. Die Schriftzüge erscheinen dabei nicht „geschwänzt", denn die Entladungen der Linie L erfolgen auf dem kurzen Wege durch B_1. Je länger die Linie L, desto weniger beeinflussen die „Schwänze" den Empfänger. Die Batterien werden aus kleinen Elementen gebildet.

Hinter dem Relais F des Gebers ist noch eine dritte Linienbatterie B_2 eingeschaltet und in entgegengesetztem Sinne wie B_1 an die Linie gelegt. Die beiden Batterien B_5 senden ihren Strom so durch die beiden Relais F, daß der Strom von B_2 den Magnetismus in F vernichtet und die Abreißfedern dann die Anker von F abreißen. Das Relais F im Empfänger kann nicht eher neutralisirt werden, bis der Arm A des Gebers am Aufhalter angekommen ist, und wegen entgegengesetzter Richtung der Ströme von B_1 und B_2 kann das Relais F des Gebers nicht neutralisirt werden, bis das Relais F des Empfängers durch den am Aufhalter h ankommenden Arm A in den Stromkreis eingeschaltet worden ist. Während der Arm A umläuft, geht der Linienstrom durch die Stifte und Cylinder C, und die Relais F halten die Batterie B_4 durch den Aufhalterelektromagnet g geschlossen. Sobald dagegen der Arm A am Aufhalter anlangt, wird die Linie umgeschaltet, das Relais F neutralisirt, der Localstrom von B_4 in g unterbrochen, der Anker von g fällt ab und der Aufhalter h gibt die Bewegung des Armes A frei. Obgleich bei jedem Umlaufe der Arm A um ein Stück zurück versetzt wird, vollzieht sich der Vorgang doch unmerklich schnell.

In Folge der Reibungskupplung zwischen dem Arm A und der Triebwelle bewegt sich der Stift sofort beim Loslassen mit voller Geschwindigkeit, im Gegensatze zu allen andern Copirtelegraphen, welche durch Aufhalten periodisch zum Stillstehen kommen, z. B. dem Pendel beim Caselli'schen.

Auf der Metallplatte steht das vom Papier übertragene Telegramm verkehrt, daher muß es auf dem chemischen Papier nochmals umgekehrt werden; dazu sind das rechte und das linke Gewinde erforderlich. Das Telegramm erscheint tief blau auf weißem Grunde. Sawyer hält, im Einklang mit dem früheren Vorstand James G. Smith der Franklin-Telegraph-Company, welchem Sawyer den jetzigen Erfolg zum großen Theil verdankt, eine Geschwindigkeit von 250 Wörtern in der Minute erreichbar; doch geben die vorhandenen Apparate selten mehr als für 50 bis 75, weil in Folge der gewählten Räderübersetzung die Triebwelle

sonst zu schnell umlaufen müßte. Je schneller übrigens die Apparate liefen, desto besser arbeiteten sie, weil die Störungen von außen bei dem größern Momente des Schwungrades unmerklicher werden. (Telegrapher, April 1876 S. 85.) E—e.

Ueber das Härten des Stahls[1]; von Anton Jarolimek, Fabriksdirector in Hainburg a. d. Donau.

Es ist eine allgemein verbreitete Ansicht, daß der Einfluß der Abkühlungsflüssigkeit auf die Härte des Stahls nur von deren Temperatur und Wärmeleitungsfähigkeit abhängt. Auch F. L. Schirlitz, in dessen Schrift: „Die Fabrikation der Stahlwaaren", sich eine gute Zusammenstellung der beim Härten des Stahls geltenden Grundsätze findet, macht dieselbe Bemerkung, indem er hinzusetzt, daß die Härte des Stahls von dem Gefrierpunkte aufwärts in demselben Grade abnimmt, in welchem die Temperatur des Wassers steigt, wonach also das von H. Caron (1873 210 181) empfohlene Verfahren zum Härten des Stahls in warmem Wasser von etwa 55° ebenso wenig aus einem neuen Gedanken entsprungen erscheint, als die sogen. Wiederherstellung von verbranntem Stahl durch Abschrecken in heißem oder kochendem Wasser, welches Verfahren schon lange vorher von Andern angewendet und empfohlen wurde. Daß kochendes Wasser den Stahl nicht härtet, gilt als ausgemacht, und auch in der von Dr. E. Hartig neu bearbeiteten Auflage von Karmarsch's Technologie (S. 10) hat diese Behauptung wieder ihren Platz gefunden.

In dem Folgenden soll nun gezeigt werden, daß der Härteproceß, welcher doch in der Stahlindustrie eine nicht unbedeutende Rolle spielt, noch sehr unvollkommen studirt und erkannt wurde, und daß es sich damit in vielen Dingen keineswegs so verhält, wie gewöhnlich angenommen wird.

Vor Allem sei die Thatsache constatirt, daß unter Umständen nicht allein kochendes Wasser, sondern auch solches von 150° Temperatur und mehr, und ebenso siedendes Oel, heißflüssiges Blei, Zinn, ja selbst Zink, also eine Abkühlungsflüssigkeit von etwa 400° Hitze den Stahl zu härten vermag. Die letztere Thatsache dürfte besonders auffallen, da man gewohnt ist, anzunehmen, der Stahl müsse, um gehärtet zu

[1] Vom Verfasser gef. eingesendeter Separatabdruck aus der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1876 S. 69 ff.

werden, rasch auf eine viel niederere Temperatur abgekühlt werden, und da es ferner bekannt ist, daß gehärteter Stahl unter der Einwirkung einer Temperatur von ca. 300° an seiner Härte schon bedeutend nachläßt. Ich will auch constatiren, daß dünne Stahldrähte, die in heißflüssigem Zink bei kurzer Dauer des Eintauchens ganz hart werden, durch längeres Verweilen in demselben Bade ihre Härte wieder verlieren.

Hieraus ist zur Genüge zu entnehmen, daß die Härte des Stahls hauptsächlich von der Geschwindigkeit abhängt, mit welcher derselbe aus der Temperatur von etwas über 500° in eine solche von etwas unter 500° übergeführt wird, oder sozusagen von der Schnelligkeit des Auslöschens seiner Glut, wogegen das Anlassen durch ein dauerndes Exponiren einer innerhalb anderer Grenzen liegenden Temperatur bedingt wird. Wenn dies erkannt ist, kann nunmehr die Tauglichkeit geschmolzener Metalle zum Stahlhärten nicht weiter überraschen; sie sollte es aber um so weniger können, wenn von der Ansicht ausgegangen wird, daß die Härte des Stahls nur von der Temperatur und dem Wärmeleitungsvermögen der Abkühlungsflüssigkeit abhängt. Denn unter diesem Gesichtspunkte müßten die oben bezeichneten Metalle, wenn auch bis zum Schmelzen erhitzt, noch immer ein größeres Härtungsvermögen besitzen als Wasser. Nimmt man nämlich an, der Stahl erstarre oder härte sich bei der Temperatur von 500°, oder selbst erst bei 450°, bestimmt man dann die Differenzen zwischen der Temperatur des Stahls und jener der (continuirlich durch frische Massen ersetzt gedachten) Abkühlungsflüssigkeiten, und multiplicirt man schließlich diese Differenzen mit den Wärmeleitungscoefficienten der bezüglichen Stoffe, so bekommt man folgende Ziffern:

Für	Temperatur des Abkühlungsbades.	Differenz gegen die Temperatur des Stahls.	Wärmeleitungscoefficient.	Product beider Factoren.
Wasser	0°	450°	1,0	450
Rose's Metall . . .	100	350	2,8	980
Sickerloth	180	270	10,0	2700
Zinn	240	210	14,5	3045
Blei	335	115	8,5	977
Zink	425	25	15,0	375

Da diese Producte der obigen Ansicht zufolge als Verhältnißzahlen für das Härtevermögen der betreffenden Stoffe genommen werden könnten, so ergibt sich aus denselben im Großen und Ganzen (denn von einer Genauigkeit der Ziffern kann aus mehreren Gründen keine Rede sein),

daß geschmolzenes Zink noch etwa ebenso gut härten müßte als kaltes Wasser, hingegen die andern Metalle, namentlich aber Zinn, bedeutend stärker als Wasser härten müßten.

Nun muß ich aber, und zwar auf Grund vielfacher Experimente, bemerken, daß, obgleich, wie ich schon sagte, alle diese Metalle wirklich Stahl härten, ihr Härtevermögen bei weitem das des Wassers nicht erreicht. Der Grund davon liegt aber darin, weil auf das Härtevermögen durchaus nicht blos die Temperatur und die Wärmeleitungsfähigkeit der Abkühlungsflüssigkeit, sondern auch deren Wärmecapacität, die Höhe ihres Siedepunktes, und bei niederm Siedepunkte in größtem Maße auch der Betrag der latenten Wärme des entstehenden Dampfes von maßgebendem Einfluß sind.

Beweis hierfür ist u. a., daß Weingeist, der leicht in Dampf übergeht, aber einen geringern Betrag von latenter Wärme annimmt, schlecht härtet, und was speciell das Wasser anlangt, so werde ich nachweisen, daß dieses den Stahl nur allein durch Dampfbildung härten kann, daher dessen Wärmeleitung nur von secundärer Bedeutung ist, wenn auch dieselbe beim Härteproceß immerhin eine Rolle spielt.

Würde man bei Beobachtung ähnlicher physikalischer Processe die kurzen Zeittheilchen, aus denen sich der rasche Verlauf der erstern zusammengesetzt, für das Auge ebenso verlängern können, wie man die Stofftheilchen unter dem Mikroskope für das Auge vergrößern kann, so würde uns Manches anders erscheinen, als es jetzt der Fall ist, wo man nur das ins Auge springende Resultat betrachtet und kaum flüchtig erwägt, durch welches Zwischenspiel dasselbe herbeigeführt worden sein mag. So weiß man und denkt eben kaum darauf, daß in der nächsten Nähe eines auf 1000° oder selbst nur auf 500° erhitzten Metalles eine Temperatur herrschen muß, bei der Wasser von gewöhnlichem Druck unmöglich in flüssigem Zustande bestehen kann, vielmehr rasch in Dampf verwandelt werden muß. Zieht man jedoch diesen Schluß, so folgt von selbst, daß auch der zu härtende Stahl, so lange er die obige hohe Temperatur besitzt — und er behält dieselbe dem Gesagten zufolge bis zum Eintritte seiner Härtung — eine unmittelbare Berührung mit dem Wasser nicht eingehen kann, sondern, wenn im Wasser untergetaucht, bis zu seiner weitern Abkühlung von einer Dampfschichte eingehüllt bleiben muß.

Schirlitz sagt in dem schon citirten Werke: „Es muß darauf gesehen werden, daß das Härtewasser stets in genügender Menge vorhanden ist, weil ein zu geringes Quantum desselben durch den glühenden Stahl sehr bald merklich erwärmt wird. Das Wasser würde sich in diesem Falle an den Stellen, welche den Stahl umgeben, in Dampf ver-

wandeln, welcher eine Zurückstoßung der ihn umgebenden Wassertheile bewirkt und so ein gleichmäßiges Härten verhindert."

Und ich behaupte, daß diese Dampfbildung, resp. Wasserzurückstoßung, beim Härten nach bisheriger Art in allen Fällen eintritt, und daß beides bei Anwendung von zu wenigem oder von schon heißem Wasser eben nur in verstärktem Maße auftritt und dann natürlich abschwächend auf die Härte des Stahls einwirkt.

Diese Einhüllung des heißen Stahls in eine Dampfschicht ist sehr deutlich durch den Augenschein nachzuweisen, wenn ein glühendes Drahtstück in heißes Wasser eingeführt wird. Da nahe bis zum Siedepunkte erhitztes Wasser sehr leicht in Dampf übergeht, so bildet sich eine ziemlich starke Dampfschichte um den Draht, die sich während dem Ablöschen des letztern langsam von unten nach oben hin verliert.

Unter diesen Umständen kann aber der Stahl seine Wärme selbstverständlich nicht unmittelbar durch Wärmeleitung an das Wasser abgeben; da sich der inzwischen befindliche Dampf aber bei so geringer Pressung auch nicht wesentlich überhitzen kann, so erfolgt die Abgabe der Wärme an das Wasser hauptsächlich durch Strahlung, und die durch den Dampf vom Stahle abgetrennte Wasserwand entwickelt dann beständig und zwar durch rasche Verdunstung Dämpfe, die nach den obern Wasserschichten abziehen und sich daselbst condensiren.

Ich bin nun daran, zu zeigen, daß dieser Gesichtspunkt nicht etwa blos von theoretischem, sondern auch von eminent praktischem Interesse ist, indem er unmittelbar zu wesentlich neuen und rationellen Verfahrungsweisen für das Härten des Stahls führt. Ist man nämlich zu der Einsicht gekommen, daß die Dampfbildung beim Härten im Wasser überhaupt nicht zu vermeiden ist, ja daß dieselbe vielmehr, indem der Dampf bei seinem Entstehen sehr viel Wärme bindet, in diesem Sinne den Härteproceß fördert, so entsteht die Frage, wie eben diese Dampfentwicklung dem vorgesteckten Ziele am besten angepaßt, resp. geregelt werden kann.

Ehe ich zur Beantwortung dieser Frage schreite, will ich darauf aufmerksam machen, welche geringe Menge Wasser erforderlich ist, um eben durch Dampfbildung ein bestimmtes Quantum glühenden Stahls bis zum Eintritte der Härte abzukühlen. Die specifische Wärme des Eisens ist für hohe Temperaturen von A. Weinhold sehr genau bestimmt worden. Nach dessen Angabe nimmt Eisen bei der Erwärmung von 0 auf 300° etwa 35°, und bei einer solchen von 0 auf 1000° bei 160° auf. Setzen wir also voraus, der Stahl solle von 1000° auf 300° abgekühlt werden, so müssen demselben per Kilogramm 125° ent-

zogen werden. Benützt man Wasser von 20°, so nimmt 1k Wasser, bis auf 100° erhitzt, 80c und, wenn dasselbe in Dampf übergeht, weitere 540, im Ganzen also 620c auf. Hieraus folgt, daß, um 1k Stahl von 1000° auf 300° abzukühlen, die Verdampfung von 125 : 620 oder etwa 0k,2 Wasser von 20° genügen sollte.

Fragt man sich nun aber, warum in der Praxis zum Stahlhärten weitaus größere Mengen Wasser erfordert werden, so ist die Antwort einfach die: weil man bei der üblichen Methode, um der die Härte verhindernden Anhäufung der Dämpfe auszuweichen, den glühenden Stahl im Wasser herumbewegen muß, und weil sich die Dämpfe im Wasser zum großen Theile wieder condensiren, daher bei geringem Quantum Wasser dieses zu sehr erhitzen.

Diese Betrachtung führt von selbst zu dem Schlusse, daß sich der Stahl mit sehr wenig Wasser härten lassen muß, wenn der entstehende Wasserdampf, sowie derselbe auftritt, rasch abziehen kann. Dies ist nun bei der Härtung unter Wasser niemals möglich. Denn je dünner dort die entstehende Dampfschichte ist, um so kleiner ist auch der Abflußquerschnitt des Dampfes, daher sich die beiden den Härteproceß fördernden Momente: möglichst schwache Dampfhülle und großer Raum zum Abzug der Dämpfe bei der Unterwasserhärtung gegenseitig völlig ausschließen. Nur sehr rasches Fortbewegen des Stahls kann der Härtung desselben unter Wasser einen höheren Grad verleihen, durch welches Mittel es mir eben gelungen ist, Stahldraht selbst unter ganz heißem Wasser, in Alkohol und in Terpentinöl zu härten.

Wenn aber die Frage sowohl nach dem Maximum, als wie nach der möglichst größten Gleichförmigkeit der Härte steht, so kann sich demnach die Unterwasserhärtung nicht besonders empfehlen. Um der obigen Bedingung, dem raschen Abzug der Dämpfe, zu genügen, erweisen sich vielmehr die folgenden Mittel als angezeigt:

1) Langsames Eintauchen. Da hierbei stets nur die Oberfläche des Wassers zur Hauptwirkung gelangt, an welcher die Dämpfe sofort in die Luft entweichen können, so muß bei richtiger Wahl der Eintauchgeschwindigkeit der Erfolg jenen der gewöhnlichen Unterwasserhärtung übertreffen. In Fällen, wo der außer Wasser nachrückende Stahlkörper nicht genügend lange heiß bleiben kann, ist die Methode natürlich nicht anwendbar; zum Härten von Feilen und ähnlichen Gegenständen ist das Verfahren aber schon üblich.

2) Strahlhärtung. Dieses ebenfalls schon bekannte Verfahren wirkt sehr kräftig. Der Grund davon liegt aber weniger in dem sonst (z. B. von Karmarsch) betonten Umstand, daß dabei stets frische

Wassermassen mit dem Stahle in Berührung treten, als in dem durch den kräftig vordringenden Wasserstrahl bewirkten raschen Mitreißen der Dämpfe. Der beste Beweis hierfür ist, daß ich durch einen 150° heißen, einem Dampfkessel entströmenden Wasserstrahl bei einem mehrere Millimeter dicken Stahldrahte eine sehr große Härte erzielte.

3) Spritzhärtung. Dieses Verfahren besteht einfach in der Anwendung einer feinen Brause an Stelle der Strahldouche. Die Wirksamkeit der Regendouche ist aber eine ganz andere, als die der Strahl- oder Gießdouche, und kaum dachte noch Jemand daran, ihre Wirkung durch Verwendung eines Minimums von Wasser auf das höchste Maß zu steigern. Diese Möglichkeit ist aber bei Anwendung der Regendouche allerdings vorhanden. Während nämlich bei der Strahldouche der Dampf, wie gesagt, von den heftig andringenden Wassermassen mitgerissen werden muß, und daher in der That viel Wasser erfordert wird, bleibt bei der Regendouche zum Entweichen des Dampfes der ganze Raum zwischen den einzelnen Wasserfäden offen, dessen Querschnitt leicht hundert und mehrmal größer als der aus überaus feinen Wasserfäden zusammengesetzte Querschnitt des zuströmenden Wassers gewählt werden kann. Und da dieser Dampfabflußraum eben um so größer wird, einen je geringern Raum das zuströmende Wasser beansprucht, so folgt daraus, daß zur Erzielung des leichtesten Abflusses der Dämpfe, resp. zur stärksten Härtung des Stahls, die geringst zulässige Menge Wasser anzuwenden ist. Hierbei sind jedoch zwei sehr wesentliche Umstände zu beachten. Erstens ist zur Abkühlung, resp. Härtung in der hier in Rede stehenden Weise heißes Wasser anstatt kalten Bedingung, da kaltes Wasser eine verhältnißmäßig längere Zeit braucht, um sich bis zum Sieden zu erhitzen, daher es sich in der Nähe der heißen Fläche staut und so die beabsichtigte Wirkung abschwächt. Zweitens muß der den Ausfluß des Wassers bewirkende Druck möglichst hoch gehalten werden, damit die entstehenden, zwar schnell expandirenden, doch aber etwas gepreßten Dämpfe von den Wasserstrahlen leicht überwunden werden. Da hierbei das ganze den heißen Stahl treffende Wasser verdampfen soll, so müssen die Wasserstrahlen äußerst dünn sein, was aber deren Geschwindigkeit (der Reibung in den Ausströmungsöffnungen wegen) wieder herabzieht, somit in dieser Hinsicht eine praktische Schwierigkeit besteht. Deshalb empfiehlt sich schließlich besser:

4) Das Härten mit Wasserstaub, wozu die meisten der gebräuchlichen Zerstäubungsgebläse anwendbar sind. Da diese Apparate ein Gemenge von Luft und feinstvertheilten Wasserstäubchen (nach Umständen nebst Dampf) liefern, das mit weit höherer Geschwindigkeit gegen

den heißen Stahl stößt, so wird damit nicht allein eine rasche Verdampfung, sondern auch ein rasches Hinwegreißen der entstehenden Dämpfe bewirkt und dadurch die Möglichkeit einer außerordentlichen, und was das Wichtigste ist, auch einer gleichmäßigen Härte des Stahls gegeben.

Glashärte wird nun wohl in der Praxis selten beabsichtigt; vielmehr hat man gewöhnlich einen bestimmten Härtegrad im Auge, der bisher in der Regel erst durch das dem Härten nachfolgende Anlassen erzielt wird. Und da ein Verfahren, mittels dessen unmittelbar eine bestimmte ermäßigte Härte, ohne späteres Anlassen, erzielt werden kann, nicht nur zur Vermeidung der Härterisse, sondern auch deshalb von Wichtigkeit ist, weil der von außen nach innen gehärtete Stahl stets äußerlich die größte Härte besitzt, wogegen bei dem angelassenen Stahle das umgekehrte Verhältniß statthat, so will ich die zur unmittelbaren Erzielung einer gedämpften Härte geeigneten Mittel nunmehr einer besondern Besprechung unterziehen.

Caron hat, um das Anlassen zu umgehen, das Eintauchen des Stahls in warmes Wasser empfohlen. Da die Härte hierbei jedoch, wie ich schon nachwies, keineswegs von der Temperatur des Wassers allein, sondern zugleich von der Form und Masse des Stahls, sowie von der Geschwindigkeit, mit welcher dieser unter dem Wasser bewegt wird, u. a. m. abhängt, so kann diese Methode durchaus nicht als zuverlässig bezeichnet werden. Die Schwierigkeit, auf diesem Wege das Anlassen mit dem Härten zu verbinden, leuchtet noch mehr ein, wenn erwogen wird, daß, wie schon eingangs dieses Aufsatzes gesagt wurde, die eigentliche Härtung des Stahls bereits bei einer kaum unter 500° liegenden Temperatur vor sich geht.

Denn hiernach müssen zwei Phasen des Processes wohl unterschieden werden: die Abkühlung bis auf ca. 400°, und jene von da bis zu etwa 200°; und da die eigentliche Härtung schon während der erstern Periode eintritt, so hat in der letztern mehr oder weniger ein nur ein Anlassen des Stahls statt, so daß sich bei jedem regelmäßigen Härteproceß Härten und Anlassen von selbst an einander reiht.

Selbstverständlich bleibt bei sehr raschem Verlauf des ganzen Processes die Wirkung dieses Anlassens eine sehr geringe. Eine ermäßigte Härte kann aber auf zweierlei Art erzielt werden. Erstens nämlich, indem der Stahl überhaupt verhältnißmäßig langsam gekühlt wird, in welchem Falle er also schon im ersten Stadium des Processes, nämlich beim Sinken seiner Temperatur auf 400°, eine abgeschwächte Härte annimmt, oder zweitens, indem man denselben anfangs (bis auf 400°) rasch, von da ab aber langsam abkühlt.

Nur diese, ich möchte sagen „gebrochene" Härtung kann thatsächlich als ein mit dem Härten direct verbundenes Anlassen betrachtet werden, wogegen das erstere Verfahren von Haus aus eine „geschwächte" Härte erzeugt, die allerdings keines weitern Anlassens bedarf, und in dieser Hinsicht der erwähnten gebrochenen Härtung gegenüber, welche eigentlich zwei, wenn auch einander unmittelbar folgende Operationen verlangt, den Vortheil größerer Einfachheit voraus zu haben scheint.

Allein dieser Vortheil der „schwachen" Härtung (und nur eine solche kann nach dem Verfahren von Caron und ähnlichen, eine gedämpfte Härte bezweckenden Methoden erzielt werden) schwindet vollständig vor der großen Schwierigkeit, die erste Phase der Härtung, nämlich die Abkühlung des Stahls auf 400°, welche, wenn überhaupt Härte eintreten soll, stets sehr rasch verlaufen muß, in Beziehung auf die Geschwindigkeit ihres Verlaufes entsprechend zu reguliren. Angestellte Versuche zeigen auch, daß bei diesem Verfahren meistens entweder ganz harter oder völlig weicher Stahl resultirt, daher zur directen Erzielung einer ermäßigten Härte mit Sicherheit nur das angegebene Verfahren der gebrochenen Härtung führen kann, indem sich sowohl der richtige Zeitpunkt zum Abschluß der raschen Abkühlung des Stahls auf etwa 400°, als die entsprechende Geschwindigkeit oder Dauer der Abkühlung desselben bis auf ca. 200° unschwer beurtheilen läßt, da bei der ersten Phase schon das Erlöschen der Glut an sich einen sichern Anhaltspunkt zur Beurtheilung der nöthigen Dauer derselben an die Hand gibt, und die zweite Phase, bei der meistens schon die Luftkühlung anwendbar ist, genügend langsam verläuft, um die Zeit derselben genau zu bemessen und deren Verlauf überhaupt controliren zu können.

Die Durchführung der gebrochenen Härte gestattet nun mehrfache Modificationen, und habe ich in dieser Beziehung ebensowohl mit Zerstäubern, als wie mit dem Eintauchen in Wasser Versuche vorgenommen.

Das Zerstäubungsgebläse hat jedenfalls den Vortheil, daß mit Hilfe desselben die Geschwindigkeit der Abkühlung des Stahls sehr genau geregelt werden kann, u. z. nicht allein durch Modification des Verhältnisses in der Zufuhr an Luft und Wasser, sondern auch durch das Maß der Entfernung vom Blasrohr, in welcher das glühende Stahlstück in den ausströmenden Wasserstaub eingeführt wird. In ersterer Hinsicht ist zu bemerken, daß ein Minus der Zufuhr an Wasser erst dann abschwächend auf die Härte des Stahls einwirken kann, wenn das zuströmende Wasserquantum schon unter jenes Maß herabsinkt, das eben die größte Härtung bewirkt und identisch ist mit dem Maximalwasserquantum, welches der heiße Stahl ohne Rücklaß von flüssigem Wasser noch in

Dampf zu verwandeln vermag; denn von diesem Punkte an schwächt nicht nur ein Minus, sondern auch ein Plus an Wasser die Härte ab, letzteres aber keineswegs mit der gewünschten Regelmäßigkeit, indem es analog wie bei der Härtung unter Wasser störende Wirkungen durch Zurückstoßung des Wassers hervorruft.

Streng genommen verlangt dieses Verfahren auch zur Erzielung des höchsten Härteeffectes nicht einen gleichbleibenden, sondern einen während dem Härten an Stärke abnehmenden Wasserzufluß, da der Stahl anfangs, wenn dessen Oberfläche noch den höchsten Hitzegrad besitzt, mehr Wasser verdampfen kann, als im spätern Verlaufe des Processes. Diese Correctur ist, wenn gerade erwünscht, mit dem Zerstäubungsapparate leicht zu bewirken.

Wenn ich zwar in dieser Richtung bisher nur Versuche im Kleinen vornahm, so erfüllten diese doch insoferne ihren Zweck, als sie die principielle Richtigkeit meiner Ausführungen im wesentlichen bestätigten. Ich benützte mit Dampf arbeitende Zerstäuber (wie die von Siegle), sowie solche mit Gebläse (nach Schrötter), wobei es sich gezeigt hat, daß selbst mit ganz schwachem Drucke arbeitende Apparate, die nicht mehr als ca. $0^g,15$ Wasser pro Secunde liefern, in der Nähe der Ausflußmündung noch Stahlkörper von etwa $0^g,05$ ganz gut härten, was mit Rücksicht auf die überaus kurze Zeit, welcher die Härtung so kleiner Massen beansprucht, genügend beweist, daß in der That das vorausgesetzte Minimum von Wasser die Härte bewirken kann.

Um praktische Verwendung zu finden, müßten allerdings Zerstäuber von größern Dimensionen, und am besten solche mit vielen combinirten, nach Art einer Brause sphärisch begrenzten oder sonst passend angeordneten Ausflußmündungen hergestellt und eine angemessen starke Windpressung angewendet werden. Der hierdurch erzeugte energische und nach und nach sich ausbreitende Strahl von Wasserstaub gäbe sicherlich ein eben so bequemes als vorzügliches Mittel, wenn es sich um eine möglichst starke, oder auch um eine Härte von jedem beliebigen Grade handelt.

Nicht nur gestattet dieses Verfahren, den Stahl schon während der Vorhärte, resp. dem Löschen seiner Glut mitten in dem Wasserstaub zu beobachten (wobei dem Stahl natürlich nach Umständen eine rasche Drehung gegeben werden müßte, um alle Flächen desselben gleichmäßig zu kühlen), sondern es ermöglicht auch dadurch, daß man den Stahl nach geschehener Vorhärtung in den mehr ausgebreiteten Theil der ausströmenden feuchten Wolke zurückzieht, eine sehr sichere Regulirung der gebrochenen Härte auch bei Stahlstücken, die ihrer Größe wegen bei der

bloſen Luftkühlung ſchon zu weich werden ſollten. Letzteres mag indeſſen, wenn der Stahl bei der Vorhärte richtig gekühlt wurde, nur ſelten eintreten. Uebrigens ſteht zu erwarten, daß hierauf, ſowie auf andere noch fragliche Punkte bald von Andern Antwort gegeben wird, die zu Verſuchen in größerm Maßſtabe beſſere Gelegenheit und auch näheren Anlaß haben. Andernfalls werde ich die Sache ſelbſt ſo viel als möglich im Auge behalten und bemerke in Bezug auf die gebrochene Härtung nur noch, daß dieſelbe auch mit der Strahlhärtung zu verbinden und bei kleinern Gegenſtänden ſchon dadurch zu bewirken iſt, daß man die Stahlſtücke, wenn angemeſſen erhitzt, nur für einen Moment (bis die Glut erliſcht) in Waſſer taucht und ſodann an der Luft langſam abkühlen läßt.

Die Verſuche, die ich auf dieſe Weiſe mit Matrizen, Bohrern ꝛc. anſtellte, zeigten, daß die Dauer des Eintauchens behufs Erzielung der richtigen gebrochenen Härte mit Rückſicht auf die Maſſe des zu härtenden Objectes unſchwer zu beurtheilen iſt, und daß dieſes Verfahren bei einiger Aufmerkſamkeit und von geſchickten Händen mit genügender Sicherheit angewendet werden kann. Der ſo behandelte Stahl zeigt eine bedeutende Zähigkeit, ſo daß ich eine gut gehärtete Matrize, welche der Feile widerſtand, mit einem ſchweren Hammer weder merklich ſtauchen, noch in Stücke ſchlagen konnte. Am Bruche zeigen derlei Stahlſtücke natürlich im Innern eine geringere Härte als nach Außen hin, welche Differenz ſich übrigens auch noch dadurch reguliren läßt, daß man den Stahl nach dem erſten Abſchrecken nur eine gewiſſe Zeit an der Luft läßt und dann nochmals im Waſſer abkühlt.

Es wäre intereſſant, Verſuche mit Härten von Stahldraht in langen Adern auf dieſem Wege vorzunehmen, wobei der Draht blos mit beſtimmter Geſchwindigkeit durch eine Flamme und unmittelbar darauf durch Waſſer oder ein Metallbad zu ziehen wäre, und die Feſtigkeitsverhältniſſe und ſonſtigen Eigenſchaften des ſo gehärteten Drahtes zu erheben.

Ebenſo ſcheint es mir angezeigt, Verſuche nach einem ähnlichen Verfahren auf das Härten von Glas auszudehnen. Denn wenn das Hartglas wirklich, wie Dr. Otto Schott (1875 216 *75. 288) ausführt, nichts als eine in Oel gekühlte Glasthräne iſt, ſo wirft ſich wohl die Frage auf, ob die momentane und ſtreng geregelte Abkühlung des Glaſes durch eine feinſt vertheilte Dunſtwolke und darauf folgende langſamere Kühlung im Kühlofen nicht beſſeres Hartglas liefern würde als die Kühlung in Fettbädern, die nach einem Auszug aus De la Baſtie's Patent (1875 215 186) unter hermetiſchem Verſchluß (vermuthlich der

entstehenden Gase wegen) gehalten werden müssen. Meine Vorschläge demnach allen Fachmännern empfehlend, will ich an dieser Stelle nur noch beifügen, daß sich zum Härten kleiner Gegenstände geschmolzene Metalle, namentlich Zinn, vorzüglich eignen, wovon ich mich durch vielfache Versuche überzeugte. Thatsache ist, daß ich 3mm starken Stahldraht noch in einem Zinnbade von 400° sehr gut härten konnte, worauf derselbe Draht durch längeres Verweilen in einem Bade von 350° wieder nahe weich wurde. Allerdings müssen, um 1 Gew.-Th. Stahl von 1000° auf 300° abzukühlen, mit Rücksicht auf die geringere Capacität des Zinns von letzterm ca. 45 Gew.-Th. genommen werden, wenn dessen Temperatur vor der Verwendung 250° beträgt und es sich bei Einführung des Stahls nicht über 300° erhitzen soll.

Da hier im Wesentlichen immer nur die Temperatur des Bades den Grad der Härte bedingt, so erzielt man damit jedenfalls sicherere Resultate als beim Härten mit Kohlenlösche, Seifenwasser, Colophonium, Leinöl, Siegellack und dergl., abgesehen indessen von der kohlenden oder vor Oxydation schützenden Wirkung ähnlicher Substanzen, von der ich in diesen Ausführungen ganz abgesehen habe, wie ich mir denn auch betreffs des Hitzens des Stahls vor dem Härten eine andere Mittheilung vorbehalte.

Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wärme in einer Eisenstange; von C. Decharme.

Um die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wärme in einem Metallstabe experimentell zu untersuchen, notirte Decharme (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 731. 815) während der Erwärmung oder Abkühlung von Minute zu Minute die Temperatur an verschiedenen Punkten des Stabes und stellte das Phänomen durch Curven graphisch dar. Er bediente sich zu diesem Zwecke nach Depretz' Methode eines 1m langen und 21mm dicken, sehr homogenen Eisenstabes von quadratischem Querschnitte. In diesem Stabe befinden sich Grübchen von 14mm Tiefe und 6mm Durchmesser, welche 20cm von einander und von beiden Enden entfernt sind. Vier gleichzeitig angefertigte Thermometer mit kurzen Behältern, welche die Temperatur bis auf 0,1° genau anzeigen, werden in diese mit Quecksilber oder pulverisirtem Eisen gefüllten Grübchen gestellt. Der Stab ruht auf den Kanten zweier Korkprismen. Als constante Wärmequelle dient ein Gasbrenner. Ein großer Schirm schützt die Thermometer

gegen die strahlende Wärme der Gasflamme. Die Temperatur des Zimmers wird 20cm unterhalb des Schirmes in einem Abstande von 3m vom Metallstab abgelesen, und die Zeit mit Hilfe eines Secunden schlagenden Metronoms oder einer Secundenuhr gemessen.

Folgendes sind nun die Resultate eines der Versuche. Die 4 Thermometer zeigten beim Beginn 7,3°. Die Wärmequelle war genau an dem Ende des Stabes angebracht. Die Wärme erreichte das Thermometer

I	20c	vom Ende	entfernt	nach	1	Min.
II	40	„ „	„	„	4,5	„
III	60	„ „	„	„	10	„
IV	80	„ „	„	„	16	„

Diese Zeiten, welche von 1, 4, 9, 16 wenig differiren, zeigen, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung der Thermometer von der Wärmequelle steht. Zur näheren Bestätigung dieses Gesetzes wurden die Versuche unter veränderten Bedingungen wiederholt.

Die stationäre Periode war für die 4 Thermometer nach bezieh. 150, 190, 220 und 250 Minuten erreicht. Demungeachtet wurde die Erhitzung noch bis zu einer Dauer von 300 Minuten fortgesetzt. Die Thermometer zeigten alsdann 98,8°, 42,7°, 25°, 15,2°. Demgemäß betrug ihr Ueberschuß über die Temperatur der umgebenden Luft (9,5°) bezieh. 89,3°, 33,2°, 13,5°, 5,7°. Der Brenner wurde zurückgezogen, worauf die Thermometer bald zu sinken begannen. Erst 200 Minuten nach Entfernung der Wärmequelle erreichten sie die Temperatur der umgebenden Luft, welche sich während des Versuches nur um 2° geändert hatte.

Der Gang jedes Thermometers wird durch eine besondere Curve dargestellt. Diese besteht aus drei Abtheilungen, welche den drei Phasen der Erscheinung, der Erhitzung, dem stationären Zustande und der Abkühlung entspricht. Deckt man die auf das erste Thermometer bezügliche letzte Abtheilung der Curve auf die erste, so zeigt es sich, daß sie mit dieser keineswegs übereinstimmt. Der Bogen, welcher die Periode der Abkühlung darstellt, hat eine weniger ausgesprochene Krümmung als derjenige der Erwärmung, d. h. die Abkühlung geht langsamer vor sich als die Erwärmung. Es lassen sich übrigens auch die Geschwindigkeiten durch eine Curve darstellen, wodurch der Unterschied zwischen Erwärmung und Abkühlung noch deutlicher hervortritt.

Mit Hilfe der numerischen Daten hat Verfasser die Curven construirt, welche gleichzeitig entweder die Temperatur der 4 Thermometer,

oder ihren Ueberschuß über die Temperatur der umgebenden Luft angeben. Man hat auf diese Weise ein System synchronischer Curven, welche von 10 zu 10 Minuten die thermische Welle darstellen, wie sie sich in dem Metallstabe fortpflanzt. Dieses graphische System setzt uns in den Stand, die allgemeine Frage zu lösen: die Temperatur eines beliebigen Punktes der Metallstange, nach Ablauf einer bestimmten Zeit während der Periode der Erhitzung oder Abkühlung und selbst während des stationären Zustandes, zu finden.

Bei den oben erwähnten Versuchen wurde mit der Beseitigung der Wärmequelle jedesmal gewartet, bis sämmtliche Thermometer den stationären Zustand erreicht hatten. Als nun der Metallstab dem Einflusse dieser Wärmequelle entzogen wurde, so fing die Temperatur in dem ersten Thermometer, kurz darauf in dem zweiten, und später in den folgenden zu sinken an. Entfernt man aber den Brenner vor dem Eintritte dieser Periode des Temperaturgleichgewichtes, so erhält man numerische Resultate, welche auf ganz andere Curven als die obigen führen. Es ist dieses auch begreiflich, weil ein Theil der Erwärmungs- und Abkühlungsperioden, sowie die ganze stationäre Periode hinwegfällt. Man bemerkt in diesem Falle, daß die Wärme auch nach Beseitigung ihrer Quelle in dem Stabe stetig sich fortpflanzt; sie scheint eine gewisse Geschwindigkeit erlangt zu haben, welche sie nur allmälig verliert, und die in verschiedenen Abständen von der Wärmequelle angeordneten Thermometer erreichen ihre Maxima um so später, je weiter sie von der erhitzten Stelle entfernt sind.

Bei andern Versuchen erhitzte Verfasser den Stab unter gleichen Bedingungen während 5, 10, 15 und 20 Minuten, im Allgemeinen während der Zeiten T, 2T, 3T, 4T... und fand zwischen diesen Zeiten und den Zeiträumen t, t′, t″, t‴..., welche vom Zeitpunkt der Beseitigung der Wärmequelle bis zum Eintrittsmomente der Temperaturmaxima liegen, folgende einfache Beziehung:

$$T + t = 2T + t' = 3T + t'' = C,$$

d. h. die Summe der beiden correspondirenden Zeitwerthe ist eine constante Größe. P.

Bestimmung des Mangans in Spiegeleisen; von W. Galbraith.

Die gewöhnlichen Methoden zur Bestimmung des Mangans sind zeitraubend und erfordern eine große Sorgfalt. Wendet man zur Trennung des Eisens vom Mangan Natriumacetat an, so enthält das nachher

gefällte Mangan eine beträchtliche Menge Natron, welches schwer zu entfernen ist. Fällt man das Eisen mit Ammoniumacetat, so schlägt sich das Mangan sehr langsam nieder, wenn nicht ein großer Ueberschuß von Brom angewendet wird.

Um diese Mängel zu beseitigen, hat Parry eine Bestimmung des Mangans vorgeschlagen, welche sehr genaue Resultate gibt und nur wenig Zeit in Anspruch nimmt. Er löst eine gewogene Menge des Spiegeleisens in Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. auf, verdampft zur Trockne, erhitzt den Rückstand über einem Bunsen'schen Brenner oder einer Spirituslampe ungefähr 10 Minuten lang ziemlich stark und behandelt ihn dann wie ein Manganerz durch Erhitzen mit oxalsaurem Natrium und Salzsäure und Messen der entwickelten Kohlensäure.

Parry wendet zum Messen der Kohlensäure eine Modification von Scheibler's Apparat an, welche viele Vortheile vor letzterm hat. Um nur einen von den Vorzügen des Parry'schen Apparates hervorzuheben, so sei bemerkt, daß er die Lösung zu erhitzen gestattet. Da nicht Jeder in Besitz eines solchen Apparates gelangen kann, so hat Verfasser einen etwas andern Weg zur Bestimmung des Mangans eingeschlagen. Ist das durch Behandeln mit Salpetersäure erhaltene Oxyd des Mangans genau Mn_2O_3, so müssen eine Anzahl von Methoden sehr leicht den Gehalt an Mangan geben, z. B. die von Fresenius. Verfasser konnte aber nach dieser Methode trotz aller Sorgfalt keine genaue, nicht einmal constante Resultate erhalten und glaubte anfangs, daß das Oxyd des Mangans nicht Mn_2O_3 sei, überzeugte sich jedoch nachher, daß diese Oxydationsstufe viel leichter als irgend eine andere zu erhalten ist. Nach Verfassers Meinung hat wahrscheinlich die Bestimmung des freien Chlors einige Schwierigkeiten.

Galbraith versuchte nun folgende Methode, welche sich als sehr vortheilhaft herausstellte: Zunächst wird ganz nach Parry verfahren, um Mn_2O_3 zu erhalten, indem 1g des Spiegeleisens in Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. aufgelöst und zur Trockne verdunstet wird. Der ganz trockne Rückstand wird dann in einem Tiegel 10 Minuten lang bis zur Kirschrothglut erhitzt und sehr allmälig abgekühlt. Anstatt nun Kohlensäure zu bilden, wird eine bestimmte Menge von schwefelsaurem Ammonium-Eisenoxydul hinzugesetzt und mit mäßig verdünnter Salzsäure erwärmt. Es ist gut, die Lösung beim Erwärmen umzuschütteln, damit kein Chlor fortgehe. Das unoxydirte Eisenoxydul wird mit chromsaurem Kalium oder Chamäleon titrirt, um daraus dann die Menge des Mangans zu berechnen. (Nach den Chemical News, 1876 S. 47.)

F.

Dittmar's Methode, Chromerze auf ihren Chromgehalt zu probiren.

Professor W. Dittmar in Glasgow gründet seine Methode auf die Erfahrungen, daß pulverisirtes Chromerz sich leicht in einem aus Borax und kohlensauren Alkalien zusammengeschmolzenen Flußmittel löst, und daß die so gebildete Mischung im geschmolzenen Zustande und in Berührung mit Luft Sauerstoff absorbirt und hierdurch das im Erze enthaltene Chromoxyd in Chromate umwandelt. Das von Dittmar (Iron, Januar 1876 S. 131) angewendete Verfahren ist das folgende.

2 Th. Boraxglas werden mit 3 Th. einer Mischung von $NaKCO_3$ ($NaO, CO_2 + KO, CO_2$) im Platintiegel bis zur vollständigen Entfernung der entweichenden Kohlensäure geschmolzen; die Masse wird dann in ein großes Platingefäß gegossen und nach erfolgter Abkühlung in einem Glasgefäß zum Gebrauch aufbewahrt.

Zur Aufschließung des Erzes schmilzt man 0g,5 Erz mit 5 bis 6g des bereiteten Flußmittels in einem bedeckten Tiegel auf einer Bunsen'schen Lampe und unterhält Rothglühhitze für ungefähr 5 Minuten. Der Tiegel wird jetzt geöffnet und schräg über die Flamme gelegt; während nun die höchste Hitze gegeben wird, welche die Lampe erzeugen kann, rührt man die Mischung mit einem Platindraht, bis das Erz vollständig aufgelöst ist. Hierauf unterhält man den Schmelzproceß mit Zutritt von Luft nach ungefähr $^3/_4$ Stunden. Die geschmolzene Masse läßt man dann abkühlen und digerirt sie mit Wasser, bis alles Lösliche von demselben aufgenommen ist; hierauf erhitzt man auf einem Wasserbad mit Zusatz einiger Tropfen Alkohol, um etwa gegenwärtige mangansaure Salze zu reduciren; zuletzt, nachdem der zugesetzte Alkohol wieder verflüchtig ist, filtrirt man und wäscht den Rückstand mit heißem Wasser.

Das Filtrat enthält alles im Erz vorhanden gewesene Chrom als chromsaures Salz, welches dann am besten durch Anwendung der Penny'schen Titrirmethode in folgender Weise bestimmt wird. Man löst ein bestimmtes Gewicht Eisendraht in heißer verdünnter Schwefelsäure, kühlt die Lösung so rasch als möglich und fügt das vorher angesäuerte chromsaure Salz hinzu; hierauf titrirt man mit doppeltchromsaurem Kali zurück.

Dittmar behauptet, diesen Proceß viele Male ausgeführt zu haben und stets mit dem Resultat, daß die Aufschließung des Erzes in einer Operation vollständig erfolgte. Versuche mit denselben Erzproben

ergaben auch stets gleiche Resultate. Die höchste Abweichung beim Probiren desselben Erzes betrug nicht mehr als 0,3 Proc. Chromoxyd.

Die bei diesen Proben erfolgenden unlöslichen Rückstände (basisch borsaure Salze) enthalten niemals auch nur eine Spur von Chrom. Dagegen fand Dittmar bei Lösung des Rückstandes in verdünnter Schwefelsäure eine merkbare Menge von Platinsalz, obgleich der zur Probe benützte Platintiegel anscheinend nicht angegriffen war. Aus diesem Grunde ist es aber nicht thunlich, den Proceß dahin zu vereinfachen, daß man die ganze geschmolzene Masse in verdünnter Säure löst und die so erfolgende Lösung titrirt. Rg.

Ueber Hefe-Fabrikation; von F. van Heumen und W. H. van Hasselt.

Die Hefe wird zur Zeit nach drei Methoden bereitet, deren jede sich nach dem jeweiligen localen Verhältnisse ausgebildet hat, und zwar nach 1) der holländischen, 2) der deutschen Methode und 3) der Methode mit klarer Maische.

In Holland ist der producirte Spiritus besteuert, die Bottiche und Apparate sind dagegen steuerfrei; in Folge dessen wendet man hier viele Gährungsgefäße an. In Deutschland sind hingegen die Gefäße besteuert, und hatte die Gährungstechnik dort also vor allem die Aufgabe, den Gährraum soviel wie möglich einzuschränken und auszunützen. Die dritte Methode endlich entstand aus dem Bedürfniß nach einer reinen und kräftigen Hefe seitens der Bäcker, denen gewöhnlich nur ein beschränkter Raum zur Disposition steht und demnach viel an einer kräftigen Hefe, welche den Teig schnell steigen macht, gelegen ist. Auch bei der Fabrikation von Bieressig, wozu eine klare Maische nöthig ist, befolgt man diese Methode.

Die Frage, welche dieser Methoden unter sonst gleichen Verhältnissen den Vorzug verdient, ist schwerlich direct zu beantworten. Wir werden im Folgenden die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Methoden gegen einander abwägen und dann ein Verfahren angeben, welches in sich die Vortheile aller vereinigt; es sei zu diesem Zweck eine kurze Beschreibung der obengenannten drei Methoden vorangeschickt.

1) Holländische Methode. Das Rohmaterial ist immer Roggen und Gerstenmalz, welche, ohne die Keime vom gedarrten Malz zu trennen, fein gemahlen und dann in gleichen Theilen erst mit kaltem

und dann mit heißem Wasser direct eingemaischt werden, bis die Temperatur etwa 65° C. erreicht hat; nach 1 bis 2 Stunden kühlt man mit klarer Schlempe von beiläufig 37° und alsdann mit kaltem Wasser bis auf eine Temperatur von 30 bis 32°; zu gleicher Zeit wird die Hefe zugesetzt. Der Bottich ist jetzt ungefähr ganz gefüllt.

Allmälig fängt die Gährung an, aber im Anfang so langsam, daß die Treber und andere nicht gelöste Substanzen sich absetzen können, wozu ungefähr 3 Stunden nöthig sind. Man läßt jetzt die mehr oder weniger klare Flüssigkeit ablaufen und pumpt dieselbe in ein flaches viereckiges Gefäß, wobei die Temperatur der Flüssigkeit auf etwa 20° heruntergeht. In diesem Gefäß, welches die Maische von 4 bis 5 Bottichen aufnimmt, findet die eigentliche Gährung und Hefebildung statt; es entstehen zwei Schichten Hefe, eine an der Oberfläche der Flüssigkeit, und eine auf dem Boden des Gefäßes. Nach Beendigung dieser Hauptgährung wird die zwischen den beiden Hefeschichten befindliche klare Maische abgelassen und in die ersten Maischbottiche zurückgebracht, wo dieselbe mit den zurückgelassenen Trebern ihre Gährung vollendet. Die Hefe wird in kleinere Gefäße gebracht, wo dieselbe sich ganz ablagert, und (indem man die darüberstehende Maische ebenfalls in die Bottiche zurückbringt) durch ein Sieb oder durch einen groben leinenen Sack gesiebt, abgewaschen und endlich gepreßt.

Es muß noch bemerkt werden, daß die Destillation stets in einfachen, auf offenem Feuer geheizten Blasen und die Abkühlung der Schlempe bis auf die Lufttemperatur in flachen Kästen stattfindet.

Der Schlempezusatz variirt von $^1/_4$ bis $^1/_3$, je nachdem die Temperatur derselben im Sommer oder Winter höher oder niedriger ist.

Die Gährbottiche fassen 2200^l; es werden darin eingemaischt 95^k Roggen und 95^k Malz. Aus 100^k Mehl bekommt man 10 bis 12^k Hefe und 26 bis 28^l Sprit von 100 Proc.

Die erhaltene Maische wiegt 5,4 bis 5,8 Balling, also beträgt die Brutto-Extractausbeute $(2200 \times 5{,}4) : 190 = 62{,}5$ Proc. bis $(2200 \times 5{,}8) : 190 = 67$ Proc.

2) Deutsche Methode. Außer Roggen und Malz wird hierbei Mais verwendet, welcher sich aber seiner Härte wegen nur schwierig direct verzuckern läßt und aus diesem Grunde vorher 1 bis 2 Stunden mit Dampf gekocht wird. Zur Verhütung der Kleisterbildung gibt man vor dem Kochen etwas Malz oder Schwefelsäure zu.

Roggen und Malz sind unterdessen eingemaischt auf einer solchen Temperatur, daß die Temperatur nach dem heißen Maiszusatz wieder 65° erreicht. Nach stattgefundener Saccharification kühlt man in

einem Kühlschiff bis auf 37° ab und läßt die Masse in die Gährungsgefäße laufen, wo man dieselbe mit klarer Schlempe abkühlt und mit Hefe oder Kunsthefe anstellt. Beim Beginn der Gährung bildet sich ein leichter Schaum an der Oberfläche und alsbald eine dicke Kruste von Trebern, welche allmälig durchbricht und zu Boden sinkt. Die Masse steigt jetzt bis zum Rande, und es entwickeln sich massenhaft weiße trübe Schaumblasen, welche die durch die Gährung nach oben getriebene Hefe, verunreinigt mit Trebern ꝛc., enthalten, und die man abschöpft, bis sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit gar kein oder doch nur sehr wenig Schaum sammelt. Die abgeschöpfte Hefemasse wird durch ein Sieb von feinem Seidenbeuteltuch von den Trebern getrennt und dann ihr eigenes Volum an kaltem Wasser zugesetzt; die Hefe lagert sich ab, wird nochmals gewaschen und dann gepreßt, während die kalte Maische über der Hefe abgezapft und in die Gährungsbottiche zurückgepumpt wird, wo sie die inzwischen sehr gestiegene Temperatur mäßigt, in Folge dessen die Gährung einen gleichmäßigern Verlauf nimmt. Nach zwei Tagen ist die Gährung beendigt und können die Bottiche abdestillirt werden.

Für 1^{hl} Gährraum werden $13^{k},88$ Mehl (wovon 70 Proc. Mais und Roggen und 30 Proc. Malz) eingemaischt; zur Kühlung braucht man 50^{l} Schlempe, welche 2 Bg. wiegen. Die Maische wiegt durchschnittlich 9,3 Bg. und vergährt bis 1 Bg.; man bekommt also 100 (9,3 — 1) : 13,88 = 60 Proc. Extract netto und (100 × 9,3) : 13,88 = 67 Proc. Extract brutto.

Für 1^{hl} Gährraum sind etwa 20^{l} Steigraum erforderlich; die Ausbeute von 100^{k} Rohmaterial beträgt 9 bis 10^{k} Hefe und 28 bis 30^{l} Sprit von 100 Proc.

3) Methode mit klarer Maische. 20 Proc. Roggen, 30 Proc. Mais und 50 Proc. Gerstenmalz werden, nachdem der Mais wieder mit Dampf gekocht worden ist, eingemaischt in einem Bottich, in welchem sich nahe am Boden eine durchlöcherte Platte und darunter ein Ablaßhahn befinden, ähnlich wie bei den Einmaischbottichen der Bierbrauereien. Nach beendigter Saccharification, welche ebenso stattfindet wie bei der zweiten Methode (nur mit dem Unterschiede, daß das Malz nicht so fein gemahlen sein darf), läßt man die klare Maische durch den Hahn ablaufen (die anfangs abgelaufene Flüssigkeit ist etwas trübe und wird wieder aufgegossen, um nochmals filtrirt zu werden), bis die durch die Platte zurückgehaltenen Treber trocken zu liegen kommen; diese werden alsdann so lange mit warmem Wasser oder klarer Schlempe ausgewaschen, bis das Filtrat nur 1 Bg. wiegt; letzteres wird darauf in einem Kühlschiff auf ungefähr 27° abgekühlt und schließlich in großen Gährbottichen mit

Hefe angestellt. Nach beendigter Hauptgährung, bei welcher sich wieder starke Schaumbildung einstellt, so daß ein Steigraum von etwa $^1/_4$ des Bottichinhaltes erforderlich ist, wird die Maische in ein flaches Gefäß gepumpt, wo sich die Hefe absetzt; die klare Maische wird darauf in den Gährbottich zurückgeführt, wo dieselbe ihre Gährung vollendet; die ganze Vergährung nimmt beiläufig zwei Tage in Anspruch. Die erhaltene Hefe wird wieder ausgewaschen und gepreßt.

Für 1^k Frucht erhält man etwa 7^l,5 Maische, welche durchschnittlich 7,5 Bg. wiegt, und bekommt man also 56 Proc. Extract. Die Ausbeute wird zu 9 Proc. Hefe und 24 bis 25 Proc. Sprit von 100 Proc. gerechnet.

Vergleichen wir nun diese Methoden mit einander in Bezug auf Rohmaterial, Apparate und Gährraum, Arbeiterbedarf, Ausbeute und Qualität der Producte.

Rohmaterial Die holländische Methode (1) erlaubt keinen niedrigern als den angegebenen Procentsatz an Malz, weil sich sonst die Treber nur ungenügend und zu langsam absetzen, in Folge dessen man nur wenig klare Maische erhalten würde. Der Roggen würde sich vielleicht theilweise durch Mais ersetzen lassen. Nach der deutschen Methode (2) nimmt man gewöhnlich Mais, Roggen und Malz, jedoch kann man auch andere Frucht, z. B. Gerste und Buchweizen, verarbeiten; nöthigenfalls kann man mit dem Malzzusatz noch unter 30 Proc. gehen, und das Verhältniß der Rohmaterialien zu einander beliebig verändern. Bei der Methode mit klarer Maische (3) endlich muß man wenigstens 50 Proc. Malz und höchstens 20 Proc. Roggen verwenden, weil sonst die Maische sehr schlecht abläuft und sich auch schlecht aussüßen läßt.

In Bezug auf Rohmaterial ist also Methode 2 entschieden die vortheilhafteste, weil sie einen geringern Malzzusatz erlaubt und die Zusammenstellung der Maische immer so gewählt werden kann, daß die zur Zeit billigste Frucht darin vorherrscht.

Apparate und Gährraum.[1]

Methode 1 erfordert für 1^k Frucht an Gährraum:

	l
Einmaisch- resp. Gährbottichen 2200 : 190 = . . .	11,6
Flache Gährkästen 11,6 × $^3/_4$	8,7
Zusammen	20,3.

Da die Gährung im Ganzen 3 Tage dauert, sind also zu einem ununterbrochenen Betriebe erforderlich 3 × 20,3 = 60^l,9.

[1] Für die bei Methode 2 und 3 anzugebenden Gährräume sind zur bessern Vergleichung die Mittelwerthe der in holländischen Brennereien gebräuchlichen Maße angenommen.

Methode 2. Gährraum pro 1k Frucht 120 : 13,88 = 8l,6, also, weil die Gährung zwei Tage dauert, 2 × 8,6 = 17l,2.

	l
Methode 3. Gährraum für 1k Frucht	7,5
zuzüglich 7,5 × 1/4 Steigraum	1,9
zusammen	9,4,

also, weil die Gährung zwei Tage dauert, 2 × 9,4 = 18l,8.

Die erforderlichen Gährräume verhalten sich also wie 60,9 : 17,2 : 18,8 oder wie 3,54 : 1,00 : 1,09, und da die Größe der Gährlocalitäten, der Röhrenleitungen 2c. ungefähr in gleichem Verhältniß zu einander stehen müssen, so bedingt die Methode 1 relativ hohe Anlagekosten.

Zur Beantwortung der Frage, ob der große Gährraum bei dieser Methode unumgänglich nothwendig ist, müssen wir die Ursachen desselben einer näheren Betrachtung unterziehen.

Verarbeitet man dickere Maische, so setzen sich die Treber nur theilweise ab; man würde also nur wenig klare Maische in den flachen Gährkästen erhalten, in Folge dessen also auch die Hefenausbeute gering sein würde; anderseits bietet die dünne Maische den Vortheil, daß man allein mit Wasser bis auf die geeignete Temperatur abkühlen kann, so daß Kühlapparate und im Sommer Eis überflüssig sind. In Betreff der doppelten Gährgefäße müssen wir vorausschicken, daß erfahrungsmäßig für eine vollkommene Vergährung eine reichliche Sättigung der Maische mit Luft durchaus erforderlich ist. Bei Methode 2 und 3 findet diese in Kühlschiffen statt; diese werden aber bei Methode 1 nicht angewendet, so daß hier die flachen Gährkästen auch diesem Zwecke dienen müssen und die Sättigung mit Luft noch während der Gährung stattfinden muß.

Aus Obigem geht hervor, daß die dünne Maische und die doppelten flachen Gährgefäße innig mit Methode 1 verknüpft sind, diese also überall dort, wo die Gährbottiche besteuert sind, nicht lebensfähig ist.

Die Anwendung der klaren Maische bei Methode 3 sichert einen ununterbrochenen Betrieb, da hierbei Verstopfungen in den Rohrleitungen und Apparaten vorgebeugt wird.

Da ferner aus 1k Frucht an zu destillirender Maische erhalten werden nach den drei Methoden beziehungsweise 11l,6, 8l,6, 7l,5, so wird sich auch der Kohlenverbrauch ungefähr verhalten wie 11,6 : 8,6 : 7,5 oder wie 1,55 : 1,14 : 1,00.

Arbeiterbedarf. Wenn eine Fabrik nach Methode 1 gut eingerichtet ist, können alle Manipulationen mittels Hähnen, Rohrleitungen und Pumpen ausgeführt werden, so daß nicht nur wenige, sondern selbst ganz ungeübte Arbeiter verwendbar sind (und zwar hauptsächlich zum

Heranschaffen des Rohmaterials und zum Verpacken der Hefe). Hierdurch wird auch die Reinhaltung von Locale und Apparaten, worauf in der Gährungstechnik so viel ankommt, leicht ermöglicht. Methode 3 schließt sich in dieser Hinsicht der Methode 1 an. Bei Methode 2 erfordert aber das Abschöpfen und Durchsieben des Schaumes, was für jeden Bottich wenigstens 10 Stunden dauert, und wobei ungefähr ein Viertel vom Bottichinhalte abgeschöpft wird, nicht allein viele, sondern außerdem auch gewandte und zuverlässige Arbeiter, soll nicht die Ausbeute an Hefe sowie die Qualität derselben eine mittelmäßige werden. Auch ist dadurch die erforderliche Reinlichkeit bei dieser Methode (2) schwieriger zu erhalten.

Ausbeute und Qualität der Producte. Wie oben schon gesagt, erhält man nach

Methode 1 eine Ausbeute von 10 bis 12 Proc. Hefe und 26 bis 28l Sprit von 100 Proc.
„ 2 „ „ „ 9 „ 10 „ „ „ 28 „ 30l „ „ „ „
„ 3 „ „ „ 9 „ „ „ 24 „ 25l „ „ „ „

Methode 1 gibt demnach die meiste Hefe, Methode 2 dagegen den meisten Sprit; diese Differenz hat hauptsächlich ihren Grund in der Zusammenstellung der Maische und kann verringert werden, falls man bei Methode 2 weniger Mais und mehr Roggen einmaischt.

Daß man bei Methode 3 einen niedrigen Procentsatz an Sprit und Hefe erhält, läßt sich aus Folgendem leicht erklären. Es ist eine bekannte Thatsache, daß die Aufschließung des Stärkemehls der Frucht mit Malz allein niemals vollkommen erreicht wird, sondern auch noch theilweise vor sich geht, wenn man die Maische zusammen mit den Trebern gähren läßt, wie dies bei Methode 1 und 2 stattfindet. Bei Methode 3 aber verarbeitet man nur die klare, durch die Siebplatte filtrirte Maische; ein Theil des Stärkemehls wird also nicht aufgelöst, sondern durch die Platte mit den Trebern zurückgehalten, so daß die Extractausbeute gering sein muß.

Die Qualität des Sprits ist bei Methode 1 am besten; doch möchte der Grund hierfür hauptsächlich der Abwesenheit des Maises zuzuschreiben sein, weil die fetten und öligen Bestandtheile dieser Frucht dem Sprit immer einen schlechten, äußerst schwierig zu entfernenden Beigeschmack geben. — Die kleine Hefenausbeute bei Methode 3 hat eine analoge Ursache wie die geringe Spritausbeute.

Wird die aus den Gährbottichen nach Methode 1 erhaltene Maische in den flachen Kasten gepumpt, so ist dieselbe trübe, und zwar durch die Beimischung von nicht aufgelösten Eiweißsubstanzen, fein vertheilten Zellengeweben und sonstigen Verunreinigungen der Frucht, welche wahr-

scheinlich wohl theilweise noch während der Gährung aufgelöst werden und dann zur Hefebildung beitragen, jedoch größtentheils mit der Hefe gefällt werden. Die höhere Ausbeute an Hefe erhält man demnach nur auf Kosten der geringern Reinheit, was sich auch schon durch die graue Farbe der Hefe verräth.

Aehnlich verhält es sich bei Methode 2, wo diese Verunreinigungen mit abgeschöpft und theilweise durchgesiebt werden; das Uebel offenbart sich jedoch hier nicht in dem Maße als bei Methode 1, und zwar scheint es, daß der größere Theil der flockigen Eiweißsubstanzen und das Zellengewebe durch die Treber zurückgehalten werden; es ist wenigstens Thatsache, daß die Hefe reiner und weißer ist als die nach Methode 1, aber dafür an Quantität auch etwas einbüßt.

Bei Methode 3 dagegen verarbeitet man nur ganz klare und reine Maische; die erhaltene Hefe wird demnach auch sehr rein und frei von fremden Substanzen sein, was auch aus der weißen Farbe hervorgeht; dagegen wird die Quantität bei der nach Methode 1 oder 2 erhaltenen zurückstehen.

Fassen wir Alles kurz zusammen, so können wir die drei verschiedenen Methoden folgendermaßen charakterisiren:

Die holländische Methode

erfordert theures Rohmaterial wegen des hohen Malzzusatzes und einen großen Gährraum;

liefert eine mittelmäßige Ausbeute an Sprit von sehr guter Qualität und

eine hohe Ausbeute an Hefe, welche aber ziemlich unrein ist;

beansprucht wenig Arbeiter.

Die deutsche Methode

bietet den Vortheil, daß die Zusammenstellung der Maische dem jeweiligen Preise der verschiedenen Getreidearten angepaßt werden kann, und erfordert einen geringen Malzzusatz sowie

wenig Gährraum;

liefert eine hohe Spritausbeute von mittelmäßiger Qualität und

eine mittelmäßige Hefeausbeute, jedoch von guter Qualität;

beansprucht viele und tüchtige Arbeiter;

weist dagegen den kleinsten Kohlenverbrauch auf.

Die Methode mit klarer Maische

erfordert einen hohen Malzzusatz und

einen mittelmäßigen Gährraum;

liefert eine geringe Ausbeute an Sprit von mittelmäßiger Qualität und

eine geringe Ausbeute an Hefe, welche aber äußerst rein und weiß ist; beansprucht wenig Arbeiter.

Es fragt sich nun, ob aus dem vorhandenen Material nicht eine Methode zu combiniren wäre, welche die Vortheile der oben beschriebenen Methoden möglichst in sich vereinigt, welche also: unabhängig ist von einer bestimmten Frucht, einen kleinen Gährraum erfordert, hohe Ausbeute von reiner Hefe und gutem Sprit gibt und wenig Arbeitskraft erfordert.

Reine Hefe entsteht nur aus reinen klaren Lösungen, wie man solche bei Methode 3 erhält; da diese Methode außerdem nur geringer Arbeitskraft bedarf, wählen wir dieselbe zum Ausgangspunkte und untersuchen dieselbe in Bezug auf die übrigen Anforderungen.

Rohmaterial und Gährraum. Wie früher erwähnt, sind die Rohstoffe, Malz, Roggen und Mais, im Verhältniß von 50:20:30, und kann man mit dem Malzzusatz nicht herunter, resp. mit dem Roggenzusatz nicht hinauf gehen, weil sonst die Maische nicht klar wird, oder wegen ihrer schleimigen Beschaffenheit sich gar nicht filtriren läßt. Doch kann diesem Uebelstand durch ein vorheriges Kochen des Roggens mit Dampf (noch besser unter Druck) während $^1/_2$ bis 1 Stunde ebenso wie beim Mais großentheils abgeholfen werden. Außerdem kann man die Maische unter Druck filtriren, also eine Filterpresse anwenden, welche noch den Vortheil hat, daß die Treber mit verhältnißmäßig wenig Wasser ausgesüßt werden können, man also eine concentrirte klare Maische erhält, welche nur kleinen Gährraum erfordert.

Als weitern Zweck der platzraubenden flachen Kühlschiffe und Gährungsgefäße haben wir die Sättigung der Maische in denselben mit Luft erkannt; dasselbe wird aber erreicht, wenn man während der Gährung gereinigte Luft durch die Maische preßt — eine Methode, welche hier und dort in Frankreich schon mit großem Erfolge angewendet wird und in den folgenden Versuchen ihre Bestätigung findet.

1. Versuch. Ein Theil einer eben in Gährung gerathenen Biermaische wurde in einen Glaskolben gebracht, welcher mit einem doppeltdurchbohrten Kork geschlossen war. Durch diesen Korkstöpsel wurden zwei Glasröhren geführt, wovon das eine nur eben heraustrat und mit einer Luftpumpe in Verbindung stand, während das zweite Rohr in eine feine Spitze ausgezogen war, welche nahezu bis zum Boden der Flasche reichte, und am obersten Ende mit einem mit Baumwolle gefüllten Cylinder verbunden war. Ein anderer Theil derselben Maische wurde in ein offenes Becherglas gebracht und zur bessern Controle neben dem Glaskolben gesetzt. Jetzt wurde die Luftpumpe in Thätig-

keit gebracht und so die durch die Baumwolle filtrirte Luft durch die Maische geführt, indem die Maische im offenen Glase sich selbst überlassen blieb. Es ergaben sich nun folgende Resultate: Die Maische wog vor der Vergährung 14,2 Bg., das Bier im Becherglase vergährte bis 6,3 Bg., dasjenige im Kolben bis 4 Bg. und die Maische im Bierbottich, welchem die beiden Proben entnommen waren, bis 6,2 Bg. Die im Becherglase abgesetzte Hefe war von ziemlich brauner Farbe; im Kolben befanden sich abwechselnd Schichten von weißer und farbiger Hefe — wahrscheinlich, je nachdem die Hefe sich über Tag oder des Nachts gebildet hatte (Nachts arbeitete die Luftpumpe nicht). Die Flüssigkeit im Kolben war fast ganz klar und gährte noch schwach, wohingegen dieselbe im Becherglase schon etwas verdorben war.

2. Versuch. Um festzustellen, ob bei der Gährung von Destillationsmaischen die Luftdurchführung einen ebenso günstigen Einfluß übe, machten Verfasser den Versuch in ganz gleicher Weise mit einer solchen Maische. Aus einem gerade eingemaischten Bottich wurde ein Theil herausgenommen und filtrirt. Das Filtrat wog 10,2 Bg. Es wurden hiervon 1200cc in einen Kolben gebracht, 5g Hefe zugesetzt und alsdann wie oben gereinigte Luft durchgeführt; 700cc derselben Maische wurden in einem offenen Glase mit 2g Hefe versetzt und sich selbst überlassen.

In $2^1/_2$ Tagen war die Maische in Kolben vergohren bis 0,8 Bg., im Becherglase bis 2 Bg., und zwar im letztern vollständig, während im Kolben noch eine schwache Gährung stattfand; auch war übrigens der Proceß ganz analog dem ersten, indem die Flüssigkeit im Kolben viel klarer und weniger sauer war als die im Glase. Es wurde darauf die Hefe filtrirt, was bei der im Kolben abgesetzten sehr leicht ging, während die Hefe aus dem Glase sehr schlecht filtrirte und sich schwierig so trocken erhalten ließ wie die käufliche Preßhefe (welche man brechen kann); auch war die erstere viel weißer, was jedoch auch theilweise dem Umstand zu verdanken sein mag, daß dieselbe während dem Trocknen nicht so lange an der Luft gestanden hatte wie die andere.

Aus dem Kolben wurden erhalten 28g Hefe, also, abzüglich der zugesetzten 5g, 23g neugewachsene Hefe, welche entstanden waren aus $(1200 \times 10{,}2) : 100 = 122^g{,}4$ Extract, was einer Ausbeute von $(23 \times 100) : 122{,}4 = 18{,}8$ Proc. entspricht; aus dem Becherglase resultirten dagegen nur 8g,5, also, nach Abzug der 2g zugesetzten, 6g,5 neu gewachsene Hefe, entstanden aus $(700 \times 10{,}2) : 100 = 71^g{,}4$ Extract, wodurch demnach nur eine Ausbeute von $(6{,}5 \times 100) : 71{,}4 = 9{,}1$ Proc. erzielt wurde, so daß wir als zur Genüge bewiesen annehmen können, daß die Luftdurchführung bei der Hefebildung fördernd wirkt.

Den Umstand, daß die im Becherglase gewachsene Hefe sich (im Vergleich zu der im Kolben unter reichlicher Luftzufuhr gebildeten) so schlecht filtriren und trocken pressen läßt, wollen wir noch einer nähern Betrachtung unterziehen. Es rührt dies hauptsächlich von der schleimigen Beschaffenheit der Maische beim Gebrauch der Schlempe her.

Die Essigfabrikanten, welche nach Methode 3 arbeiten, wenden keine Schlempe an, und läßt sich hierbei die Hefe auch immer gut pressen. Nach Methode 1 wird zwar Schlempe gebraucht, doch wird dieselbe in flachen Gefäßen gekühlt, wo sich dieselbe vollständig mit Luft sättigen kann, in Folge dessen ein Theil der gelösten Eiweißsubstanzen oxydirt und niedergeschlagen wird; außerdem kommen bei dieser Methode noch allgemein die auf freiem Feuer geheizten Destillirblasen in Anwendung, in welchem die Maische einer heftigen Kochung unterzogen wird, wodurch die schleimigen Eiweißsubstanzen coagulirt werden; obengenannter Uebelstand kommt hier denn auch nur sehr selten vor.

Bei Methode 2 dagegen werden meistens hohe Schlempegefäße und Wasserkühlapparate gebraucht, so daß die Oxygenation der Schlempe nur sehr unvollkommen stattfinden kann, während anderseits gewöhnlich continuirliche Brennapparate angewendet werden, in welche die Maische nur momentan auf die Kochtemperatur gebracht wird; falls man alsdann nicht zu einem nachherigen 1 bis 2 stündigen Kochen der Schlempe mit Dampf (wodurch jedoch die durch Anwendung der continuirlichen Brennapparate bezweckte Dampfersparniß wieder verloren geht) seine Zuflucht nimmt und von Zeit zu Zeit einige Einmaischungen ganz ohne Schlempe macht, hat man mit besagtem Uebelstand oft zu kämpfen.

Da sich nun bei dem vorher angeführten Versuch die Hefe sogar leicht filtriren ließ, wurde zur Bestätigung dieses Verhaltens noch einige Male der Versuch wiederholt und stets ein ähnliches Resultat erhalten; es ist also sehr wahrscheinlich, daß zur Klärung der Schlempe ohne nachheriges Kochen und zum bessern Pressen der Hefe die Luftdurchführung förderlich ist. Endlich wird hierdurch die Hefe nicht mehr so sehr an die Oberfläche der Flüssigkeit kommen, sondern sich am Boden absetzen, wo sie vor Zersetzung geschützt ist, da in der Maische selbst die zu ihrer Bildung erforderliche Luft genügend vorhanden ist; auch wird die Masse nicht so sehr schäumen wie gewöhnlich, da man hier nur mit klarer Maische zu thun hat, deren schleimige Beschaffenheit durch die Luftzufuhr aufgehoben ist. Der Steigraum kann somit bedeutend vermindert werden gleich wie bei den Melassenmaischen, wobei die Bottiche ganz gefüllt sein können, wenn nur etwas Treber auf die Oberfläche der Flüssigkeit gebracht werden.

Ausbeute. Wie wir gesehen haben, hat die kleine Spritausbeute der im Princip angenommenen Methode 3 darin ihren Grund, daß nicht mehr der ganze Gehalt an Stärkemehl, welcher im Rohmateriale enthalten ist, verzuckert wird, sondern theilweise in den Trebern zurückbleibt, während die kleinere Hefenausbeute theilweise darin zu suchen ist, daß die Hefe nach den andern Methoden nicht so rein zu bekommen ist. Da aber die Hefe nur auf Kosten der aufgelösten Nahrungsstoffe im Extract wachsen kann, so ist es deutlich, daß eine geringe Extractausbeute auch eine geringe Hefenausbeute nach sich zieht. Um also die Ausbeute an Sprit und Hefe zu erhöhen, muß man versuchen, die unaufgelösten Theile der Treber noch nachträglich aufzulösen. Dies kann erreicht werden durch Kochen derselben mit Säuren, und wurden deshalb folgende Versuche angestellt.

1. Versuch. 70g Mais wurden mit 5g Malz und 500cc Wasser vermischt, langsam bis auf 100° erhitzt und nun $2^1/_2$ Stunden lang gekocht, wobei man Sorge trug, das Wassergewicht constant zu erhalten. Alsdann wurde bis 70° abgekühlt, 25g Malz zugesetzt, und die Masse $1^1/_2$ Stunden lang auf eine Temperatur von etwa 60° gehalten. Die Maische wurde durch ein Sieb von Seidenbeuteltuch filtrirt, wobei die anfangs durchgelaufene trübe Flüssigkeit nochmals aufgegossen wurde, und darauf die Treber einmal mit warmem Wasser ausgesüßt. Es wurde nun erhalten 405cc ganz klare Maische von 11 Bg., also $(405 \times 11) : 100 = 44{,}55$ Extractproc. Die Treber wurden jetzt von neuem in eine Kochschale gebracht, mit 5g concentrirter Schwefelsäure und 500cc Wasser versetzt und so lange gekocht, bis mit Jodtinctur keine Reaction mehr zu erkennen war. Nachdem die Schwefelsäure mit Kreide neutralsirt und die Masse wieder durchfiltrirt war, erhielt man noch:

260cc klare Maische von	8,5 Bg.	= 22,10	Extractproc.
und 500cc „ „	„ 3,0 „	= 15,00	„
zusammen mit den erst erhaltenen		44,55	„

was eine Gesammtausbeute ergab von 81,65 Extractproc.

2. Versuch. Aus 70g Mais und 30g Malz wurden in derselben Weise wie oben erhalten:

Durch Malz 425cc	von 10 Bg.	= 42,5	Extractproc.
„ Säure 180	„ 10 „	= 18,0	„
„ „ 170	„ 9 „	= 15,3	„
	zusammen	75,8	Extractproc.

3. Versuch, ganz wie oben; aus 70g Mais und 30g Malz erhalten:

Durch Malz	380cc	von 12,0 Bg.	=	45,60	Extractproc.
„ Säure	360	„ 7,3 „	=	26,28	„
„ „	450	„ 1,6 „	=	7,20	„
„ „	225	„ 0,5 „	=	1,12	„
				also zusammen 80,20	Extractproc.

4. Versuch. 50g Mais wurden direct mit 5g concentrirter Schwefelsäure und 250cc Wasser gekocht, bis keine Jodreaction mehr zu erkennen war, und ergaben, nachdem mit Kreide neutralisirt, die Masse filtrirt und auch das Filter ausgewaschen war, 575cc von 7,6 Bg. = 43g,7 Extract oder 87,4 Extractproc.

Diese Versuche erheben natürlich keinen Anspruch auf Genauigkeit, da ja nicht einmal der Wassergehalt der Frucht bestimmt wurde; auch haben dieselben als solche keinen praktischen Werth, da der durch die Neutralisation entstandene schwefelsaure Kalk die Treber unbrauchbar zum Viehfutter macht; sie beweisen jedoch, daß durch Kochen mit Säuren höhere Extractausbeute zu erzielen ist. Wohl aber würde man praktische Resultate erhalten, wenn es gelänge, die lösliche Substanz der Treber mit so wenig Säure aufzulösen, daß keine Neutralisation mehr stattzufinden brauchte. Dies kann erreicht werden durch Kochen mit Säuren unter erhöhtem Druck, wie aus folgenden Versuchen erhellt.

1. Versuch. In einem dampfdicht verschließbaren, kupfernen Kessel, in welchem durch einen Absperrhahn mit anschließender Rohrleitung Dampf einströmen konnte, wurden 150g Roggen, 400cc Wasser und 7g,5 Salzsäure von 50 Proc. gebracht; darauf wurde der Kessel geschlossen und nun 1 Stunde lang unter Druck gehalten. Nachdem der Dampf alsdann abgesperrt und der Kessel erkaltet war, wurde der Inhalt untersucht, und erhielt man 1420cc Flüssigkeit von 9 Bg., also 127g,8 oder 80,5 Proc. Extract. Jodtinctur gab keine blaue oder violette Färbung.

2. Versuch. 110g Roggen mit 400cc Wasser wurden ebenso wie oben mit 5g,5 von derselben Säure behandelt. Es entstanden 1100cc Flüssigkeit von 7,5 Bg., also 82g,5 oder 75 Proc. Extract. Jodtinctur gab noch eine violette Färbung.

3. Versuch. Aus 75g Roggen, 200cc Wasser und 3g,75 Salzsäure wurden wie oben erhalten 540cc von 10,2 Bg. = 55g oder 73 Proc. Extract. Jodtinctur gab keine Färbung.

Da also der günstige Einfluß des Kochens mit einer geringen Quantität Säure unter erhöhtem Druck auf die Extractausbeute genügend hervortrat, fragte es sich, ob vielleicht die Säure der Schlempe nicht ausreichend sei zur Auflösung der Treber. Es wurde deshalb folgender

Versuch gemacht: 150g Roggen wurden mit 600cc einer klaren Schlempe, welche 0,2 Proc. Säuregehalt anzeigte, in dem kupfernen Kessel unter Druck gekocht — aber ohne Resultat, weil die entstandene Auflösung zu schleimig zum Wiegen war; auch färbte Jodtinctur dieselbe intensiv blau. Der Grund wurde in der Verdünnung der Säure durch das aus dem Dampf condensirte Wasser gesucht und deshalb der Apparat dahin abgeändert, daß der Roggen mit der Schlempe in eine kleine geschlossene Flasche gebracht wurde, und diese in den Kochkessel, so daß die Masse indirect durch den Dampf unter Druck gelangte.

Es wurden jetzt folgende Resultate erzielt:

1. Versuch. 100g Roggen mit 400cc klarer Schlempe von 0,2 Proc. Säuregehalt 1 Stunde lang gekocht, gaben zusammen mit Waschwasser 800cc Maische zu 10,2 Bg. = 81g,6 Extract (also ebensoviel Extractproc.). Jodtinctur gab noch eine schwache violette Färbung.

2. Versuch. 100g Roggen wie oben mit 200cc klarer Schlempe (Säuregehalt 0,4 Proc.) und 1g,2 50procentiger Salzsäure ergaben mit dem Waschwasser 800cc Maische zu 9 Bg. = 72 Extractproc. Eine Färbung mit Jodtinctur war nicht mehr zu erkennen.

3. Versuch. 100g Roggen allein mit 3g,5 Salzsäure gekocht, gaben zusammen mit dem Waschwasser 1000cc Maische von 8 Bg. = 80 Extractproc. Jodtinctur zeigte keine Farbenveränderung mehr.

Bei allen diesen Versuchen ließen sich die erhaltenen Auflösungen sehr leicht filtriren und klären. Die Extracte vergährten jedoch schlecht mit Hefe allein; dies ist nicht zu verwundern, da bekanntlich bei jeder Saccharification von Stärkemehl höchstens die Hälfte in Zucker verwandelt wird und der Rest in Dextrin, welch letzteres aber mittels der Diastase während der Gährung noch in Zucker umgesetzt wird und größtentheils vergährt. Bei unsern Versuchen hatten wir aber keine Diastase in die Maische gebracht, so daß das entstandene Dextrin nicht in Zucker umgewandelt werden konnte. Die Fabrikanten, welche ihre Maischen mittels Säuren erhalten, setzten denn auch mit der Kunsthefe einen gewissen Theil Malz zu und vergähren dieselben alsdann sehr gut. Die HH. Kruger in Niort (Frankreich), welche Mais mit 5 Proc. Salzsäure unter hohem Druck verzuckern, behaupten sogar eine Ausbeute von 36l Sprit zu 100 Proc. aus 100k Mais zu erzielen.

Wichtiger ist es, daß die also erhaltene Maische eine ziemlich dunkle Farbe besitzt, wahrscheinlich durch ein wenig entstandenes Caramel; wenn man aber bedenkt, daß wir das Kochen mit Säuren nur auf die ausgepreßten Treber anwenden wollen, so ist die Quantität des gefärbten

Extractes im Vergleich zur ganzen Ausbeute nicht so groß, um einen merkbaren Einfluß auf die Farbe der Hefe befürchten zu müssen.

Berechnen wir jetzt noch, welchen Einfluß das Kochen der Treber mit Säuren auf den Säuregehalt der Maische hat. Mit Malz allein bekommt man aus 100^k Mehl etwa 60^l Extract, welche mittels der Filterpresse fast vollständig gewonnen werden können; da das lufttrockene Mehl ungefähr 10 Proc. Feuchtigkeit enthält, bleiben also in der Filterpresse zurück etwa 30 Proc. feste Substanz; diese halten höchstens ihr eigenes Gewicht an Wasser zurück, so daß von 100^k Mehl 60^k Treberkuchen in der Filterpresse entstehen.

Abstrahiren wir noch vom Kochen mit Schlempe, so haben wir doch gesehen, daß mittels 2,5 Proc. Salzsäure von 50 Proc. und 200 Proc. Wasser eine vollständige Extractausbeute zu erhalten ist. Für 60^k Treberkuchen (mit 30^k fester Substanz) sind also erforderlich 0^k,75 Salzsäure und 30^k Wasser; es werden hieraus etwa 20^k Extract in 80 bis 90^k Flüssigkeit erhalten.

Die meist concentrirten Hefenmaischen wiegen nicht mehr wie 15 Bg., die im ganzen erhaltenen 80^k Extract würden in diesem Fall also aufgelöst werden müssen in $(80 \times 100) : 15 = 533^k$ Flüssigkeit, worin enthalten sind 0^k,375 HCl oder 0,06 Proc. Wir sehen also, daß das Kochen mit Säuren keinen bedeutenden Einfluß auf den Säuregehalt der Maische haben kann, umsomehr als gute Maischen im Anfange der Gährung 0,1 bis 0,2 Proc. Säure enthalten müssen. Anderseits sind die 80 bis 90^k gefärbte Maische in 533^k Maische enthalten, so daß die Färbung, die bei einer solchen Verdünnung überhaupt sehr schwach ist, keinen Einfluß auf die producirte Hefe haben kann.

Es bleibt uns jetzt noch übrig, den Lauf der Fabrikation nach dieser neuen Methode zu beschreiben.

Die Frucht wird mit Putzmaschinen gut gereinigt und dann fein gemahlen; zur Maische nimmt man $^2/_3$ Mais und Roggen (oder den letztern allein) und $^1/_3$ Malz. Nachdem Mais und Roggen mit Dampf gekocht sind, wird mit Malz verzuckert und darauf die Maische in die Filterpresse gepumpt; nach dem Pressen werden die Treber mit warmem Wasser ausgesüßt.

Die durchgepreßte klare Maische wird mittels eines Wasserkühlapparates abgekühlt, mit der nöthigen Menge Schlempe in die Gährbottiche gebracht und mit Hefe oder Kunsthefe angestellt (wobei man die Bottiche nur soweit füllt, daß der ganze zweite Extract noch hinein gebracht werden kann); alsdann fängt man langsam an, filtrirte Luft durchzuführen. Unterdessen ist die Filterpresse geöffnet; die Kuchen fallen in

einen unter derselben befindlichen Kasten, wo sie gleich mit Wasser gemischt werden, um darauf, wie früher beschrieben, mit Säure in einem kupfernen Kessel mittels Dampf gekocht zu werden. Ungefähr nach 1 Stunde wird der Dampf abgesperrt, der Kessel geöffnet und die erhaltene Maische ebenfalls in die Filterpresse gebracht; die durchgepreßte klare Maische wird abgekühlt, mit Wasser oder Schlempe gemischt und alsdann zur gährenden Maische in die Bottiche gebracht. Nach Beendigung der Hauptgährung wird die Luftpumpe abgestellt und der Bottich mit einem Deckel geschlossen. Nach Beendigung der Gährung wird die klare Maische abgezapft und in die Blasen gepumpt; die abgelagerte Hefe wird gewaschen und gepreßt und das erhaltene Hefewaschwasser direct mit destillirt.

Die in der Presse zurückgebliebenen Treber werden so weit wie möglich trocken gepreßt und können ohne weiteres als Treberkuchen benützt werden.

Durch ein vorheriges Kochen des Rohmaterials, Anwendung von Filterpressen, Durchführung von filtrirter Luft, sowie Kochen der Treber mit Säure ist es demnach durch Methode 3 möglich, daß

alle Arten Frucht (wahrscheinlich selbst Kartoffeln) in verschiedenen Verhältnissen verarbeitet werden können und der Malzzusatz verringert werden kann;

durch die Verarbeitung der klaren concentrirten Maische und die Verringerung des Steigraumes der Gährraum besser ausgenützt wird;

die flachen Kühl- und Gährungsgefäße umgangen werden können und die Schlempe sich ohne Kochen klärt;

der Arbeiterbedarf gering ist;

die Extract- und in Folge dessen die Hefe- und Spritausbeute groß wird; die Hefe ist rein und weiß; wenn man nur Roggen anwendet, bekommt man Sprit von ausgezeichneter Qualität;

der Kohlenverbrauch mäßig ist, weil concentrirte Maische verarbeitet werden und die Schlempe nicht gekocht zu werden braucht.

Delft und Rotterdam, Juli 1876.

Untersuchung über die technische Analyse des Rohzuckers; von Alfred Riche und Ch. Bardy.

Da die Richtigkeit der gewöhnlichen Zuckeranalysen in neuerer Zeit in Zweifel gezogen wird und dieselben in der That einige Mängel zeigen, so schlagen Riche und Bardy (Revue industrielle, Juli 1876 S. 277) eine Modification derselben vor.

Heute begnügt man sich, die Zucker mit der Hand zu mischen, dann wiegt man $16^g,19$ ab zur saccharimetrischen Analyse und 6^g zur Bestimmung der Mineralbestandtheile. Da die Rohzucker aus Krystallen bestehen, welche mit Syrup befeuchtet sind, so differirt jede dieser Proben von der andern und von der Gesammtheit. Die Verfasser suchen diesen Fehler dadurch zu eliminiren, daß sie die verschiedenen Bestimmungen aus einer und derselben Flüssigkeit durchführen.

Man wiegt $80^g,95$ ab, das Fünffache von dem, was nöthig zur saccharimetrischen Probe ist, löst kalt in 160 bis 180^{cc} Wasser und läßt absetzen. Nun decantirt man die Flüssigkeit in einen 250^{cc} Kolben, wäscht den Rückstand 4 bis 5 mal mit Wasser aus und füllt den Kolben mit diesem Waschwasser bis zur Marke an und schüttelt um. Nachdem die Flüssigkeit ungefähr eine Viertelstunde gestanden hat, nimmt man 50^{cc} davon mit der Pipette heraus, gießt in einen Kolben von 100^{cc} und nimmt dann die Probe mit dem Saccharimeter wie gewöhnlich vor.

1) Bestimmung des Zuckers. Das Polarisationsrohr, dessen man sich gewöhnlich bedient, wird durch zwei Glasplatten geschlossen, welche zwischen den messingenen Rand der Röhre und einer dünnen Lederscheibe eingepreßt sind. Es ist schwer zu vermeiden, daß sich auf dem Glase nicht Benetzungserscheinungen bilden, welche eine fühlbare Ablenkung der Drehungsebene bewirken, so daß man sogar gezwungen wird wegen einer Störung der Schraubenwindungen, die Gläser sehr stark anzuziehen, daß sie durchaus an die Röhre anliegen. Diese Ablenkung wechselt an Intensität, wenn man die Röhre um sich selber dreht, in Folge der Ungleichheit der Benetzung der verschiedenen Theile des Glases.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, haben die Verfasser eine Röhre erdacht, in welcher die Gläser niemals zusammengedrückt werden, so stark man auch anzieht, und zwar in Folge Anwendung von Kautschukscheiben.[1]

2) Bestimmung der Salze. Ist die Flüssigkeit wie gewöhnlich entschieden durchscheinend, so mißt man 10^{cc} mit einer Pipette ab und

[1] Scheint nicht mehr neu zu sein.

trägt dabei Sorge, daß die Spitze derselben einige Centimeter tief in die aufzusaugende Flüssigkeit taucht; dann läßt man sie in eine tarirte Platinschale laufen und fügt zugleich ungefähr 1cc Schwefelsäure zu. Die Schale wird zuerst ins Wasserbad und dann in die Muffel gebracht, wie gewöhnlich.

Ist die Flüssigkeit von suspendirten Stoffen getrübt, so filtrirt man rasch 100cc und bedeckt dabei den Trichter mit einer Glasplatte, um Verdunstung zu vermeiden; die ersten Portionen, welche durchgehen, wirft man weg und arbeitet nur mit dem klaren Filtrate.

Die so erhaltenen Aschen stimmen mit einander fast absolut überein, während man nach der ältern Methode Differenzen von 2 bis 3mg hat, was im Gesammtgehalte sehr fühlbare Abweichungen gibt, da das durch die Analyse gefundene Gewicht der Aschen noch mit 5 zu multipliciren ist.

Diese Methode erlaubt auch jedesmal zu erkennen und nöthigenfalls auch zu bestimmen die unlöslichen Stoffe, Sand, Thon, thierische Kohle, von welcher man nicht anzunehmen braucht, daß sie beim Raffiniren Zucker zurückhält.

Vor kurzem haben die Verfasser auch noch eine andere Quelle des Irrthums bei Anwendung der gewöhnlichen Methode entdeckt, nämlich die Anwesenheit des Kalkes. Um sie zu erkennen, leiten sie einen Strom Kohlensäure in eine Probe der Flüssigkeit. Wenn der Zucker nur die allergeringste normale Kalkmenge enthält, so opalisirt die Flüssigkeit nicht merklich, während sich ein mehr oder weniger starker Niederschlag bildet, wenn Kalk sich vorfindet. In diesem Falle bestimmt man ihn mit oxalsaurem Ammon, der auch im Ueberschuß nicht auf das polarisirte Licht einwirkt.

Was den Einfluß der Salze auf die Bestimmung der Rohzucker mit dem Polarimeter betrifft, so folgen hier vergleichende Proben von Analysen mit reinem Zucker und mit demselben Zucker, wenn er 5 Proc. der gewöhnlichen Salze in Rohr- und Rübenzucker beigemengt enthält.

	Ablenkung am Polarimeter	
Reiner Zucker	98,250	98,200
Mit Kaliumnitrat	98,10	98,20
„ Kaliumsulfat	98,30	98,20
„ Chlorkalium	98,00	98,30
„ Kaliumcarbonat	98,00	98,20
„ Chlornatrium	98,20	98,40.

Nun vermindert sich aber die äußerst schwache Differenz zwischen der beobachteten Ablenkung in diesen beiden Reihen von Proben in Folge der Thatsache noch bedeutend, daß die Menge der Asche, welche man in

den Rohzuckern findet, selten 3 Proc. übersteigt, während hier mit 5 Proc. gearbeitet wird. Aber wenn auch die Hinzufügung der Salze die Ablenkung nicht fühlbar beeinflußt, so hat sie doch eine sehr starke Einwirkung auf den Ertrag in Folge des Coefficienten, den man den Salzen zuspricht. Glücklicherweise haben die Untersuchungen Peligot's ergeben, daß die Zusammensetzung der Salze der Runkelrübe sehr wenig wechselt, selbst wenn man während der Cultur Salze in großer Quantität zufügt, und wir besitzen anderseits eine große Anzahl Analysen von diesen Salzen, so daß die Aufmerksamkeit der Chemiker nothwendig in Anspruch genommen werden muß, sei es von der normalen Anwesenheit des Salzes, sei es von der übertriebenen Menge eines Salzes, das sich normal im Rohzucker vorfindet. V. G.

Temperatur und Zusammensetzung der in Ultramarinöfen entwickelten Gase; von Ferd. Fischer.

Obgleich bereits zahlreiche Arbeiten über Ultramarin veröffentlicht wurden (vgl. 1876 220 55), ist meines Wissens bis jetzt weder die zur Ultramarinbildung erforderliche Temperatur noch die Zusammensetzung der aus Ultramarinöfen entweichenden Gase genauer untersucht. Nachfolgende Versuche, welche mit gütiger Erlaubniß des Hrn. Karl Reinecke in der von ihm geleiteten Ultramarinfabrik „Egestorff's Salzwerke" in Linden vor Hannover ausgeführt wurden, dürften daher als Beitrag zur Kenntniß der Ultramarinbildung einige Beachtung verdienen.

Die Temperatur der Oefen wurde mit einem von Siemens Brothers in London bezogenen elektrischen Pyrometer (*1875 217 291) bestimmt. Zahlreiche Vorversuche zeigten, daß hierbei nur das untere kurze Eisenrohr (vgl. die Abbildungen Bd. 217 S. 295) der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden darf, der Conus und der zwischen diesem und den Klemmschrauben X, C, X' liegende Theil des Eisenrohres aber durch ein übergeschobenes, mit Infusorienerde gefülltes, weiteres Rohr oder durch Lehmbeschlag geschützt werden muß. Wünschenswerth wäre ferner, wenn die beiden Röhren A und B des Differentialvoltameters einen etwas größern Durchmesser hätten, da sich jetzt leicht Gasblasen in der verdünnten Schwefelsäure bilden, welche die Ablesung der entwickelten Knallgasmengen erschweren. Im übrigen kann ich dem günstigen Urtheile Weinhold's über diesen Apparat nur beistimmen.

Die Zusammensetzung der entweichenden Gase wurde mittels des von Aron verbesserten Orsat'schen Apparates (*1875 217 220. 1876

221 284) bestimmt. Der Vorwurf Weinhold's (1876 219 421), daß die Dichtheit der zahlreichen Verbindungsstellen schwer zu controliren sei, trifft nicht zu, da die geringste Undichtigkeit derselben an dem augenblicklichen Fallen der betreffenden Flüssigkeitssäulen leicht erkannt wird. Ich habe die kurzen Verbindungsschläuche mit einem dünnen Lack überzogen und selbst nach mehreren hundert Analysen noch keine Undichtigkeit bemerkt. Ebensowenig kann ein irgend wahrnehmbarer Fehler dadurch entstehen, daß das kleine Volum Gas in den Verbindungsröhren sich der Messung entzieht. Dasselbe besteht bekanntlich aus Stickstoff der vorhergehenden Analyse, durch welchen die neue Gasprobe verdünnt wird. Da aber das zu untersuchende Gas immer 8 bis 10 mal aus der Bürette in die Absorptionsgefäße hinein getrieben wird, so haben auch die in dem kurzen Zinnrohre eingeschlossenen Gase hinreichend Zeit zum Diffundiren. Da ferner die Absorptionsflüssigkeiten sicher für 70 bis 80 Analysen ausreichen, so ist gar keine Controle über die Wirksamkeit derselben erforderlich, wenn die Kalilauge und die Pyrogallussäurelösung etwa nach der 60. Bestimmung erneuert wird; die Kupferlösung reicht für mindestens 100 Analysen aus. Sollte schließlich durch Unvorsichtigkeit eine der Absorptionsflüssigkeiten in die Hähne oder Verbindungsröhren gelangt sein, so ist die Reinigung durch Heben des beweglichen Wasserbehälters in kaum einer Minute auszuführen.

Gegenüber der Winkler'schen Bürette (*1876 219 413), welche ich zu Laboratoriumsversuchen sehr gern anwende, hat der Orsat'sche Apparat den Vorzug, daß die Absorption und das Messen der Gase in zwei verschiedenen Röhren stattfindet und so die allmälige Bestimmung der einzelnen Bestandtheile des einmal abgemessenen Gases gestattet. Uebrigens wurde dasselbe Princip bereits von Liebig (*1873 207 44) angewendet. Ein wesentlicher Vortheil liegt ferner darin, daß die Gasbürette von Wasser umgeben ist, Temperaturveränderungen während der 8 bis 10 Minuten, welche ein Versuch in Anspruch nimmt, somit nicht auf das eingeschlossene Gasvolum einwirken können. Die Versuche können daher im Fabrikraum selbst ausgeführt werden.

Die genaue Untersuchung einer Durchschnittsprobe der Rauchgase, wie sie Weinhold ausgeführt hat (1876 219 20), ist zwar für die Beurtheilung eine Feuerungsanlage von Werth, zur genauern Verfolgung des Verbrennungsprocesses selbst ist sie nicht ausreichend. Die Zusammensetzung der Rauchgase unmittelbar nach dem Schüren des Feuers ist eben völlig verschieden von den Gasen, welche entwickelt werden, wenn das Feuer niedergebrannt ist. (Vgl. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 313.)

Nach längerm Gebrauch des Orsat'schen Apparates klemmen sich die Zinnhähne zuweilen fest, werden auch wohl undicht, so daß sie nachgeschliffen werden müssen. Ich lasse mir daher einen neuen Apparat anfertigen, wende aber wie beim ursprünglichen Orsat'schen Apparat Glashähne an; auch wird der untere Theil der Gasbürette enger gemacht, um die genaue Ablesung zu erleichtern.

Das Schwefeldioxyd (schweflige Säure = SO_2) wurde unter Berücksichtigung der Temperatur mit Zwanzigstelnormal-Jodlösung bestimmt, die durch Kali absorbirbaren Säuren mit dem Orsat'schen Apparat; nur wurde als Sperrflüssigkeit in der Bürette Oel angewendet, um die Lösung der schwefligen Säure durch das Wasser zu vermeiden; die Differenz beider Bestimmungen ist als Kohlendioxyd (Kohlensäure = CO_2) aufgeführt. Da die Gase aber immer mehr oder weniger weiß sind von Schwefelsäureanhydrit, welches ebenfalls von Kalilauge, wenn auch sehr langsam, absorbirt wird, so ist der angegebene Gehalt an Kohlendioxyd etwas zu hoch. Eine directe Bestimmung des Schwefeltrioxyds in 1 l Gas, welches ganz besonders undurchsichtig weiß war, ergab 28 mg SO_3 (vgl. 1876 **219** 512). Die schweren weißen Dämpfe, welche namentlich gegen Ende der Operation dem Schornstein der Ultramarinfabriken entweichen, bestehen daher wesentlich aus Schwefelsäureanhydrit.

Die Versuche in Tabelle I (S. 471) wurden an einem Tiegelofen ausgeführt. Einige Tage früher an einem gleichen Ofen vorgenommene Bestimmungen ergaben u. a. folgende Resultate.

Nach dem Anzünden verstrichene Zeit:	6 Stunden	bez. 11 Stunden
Temperatur . . .	644°	710°
Schwefeldioxyd (SO_2)	2,01	1,50
Kohlendioxyd (CO_2) .	10,49	6,50
Kohlenoxyd (CO) . .	0	0
Sauerstoff	4,5	11,0
Stickstoff	83,0	81,0.

Die Versuche in Tabelle II (S. 472) und III (S. 473) wurden an zwei Muffelöfen angestellt; hiervon steht der erstere dem Schornsteine näher und hat daher einen stärkeren Zug.

Die bei den untersuchten Bränden erhaltenen blauen Rohultramarine, sämmtlich kieselreiche, waren, wie sich beim spätern Oeffnen der Oefen zeigte, sehr schön.

Die für den Ultramarinproceß erforderliche Temperatur beträgt demnach für Muffel- und Tiegelöfen etwa 700°. Wie vorauszusehen (1873 **210** 234), sinkt die Temperatur, wenn zu viel überschüssige atmosphärische Luft zugeführt wird (vgl. Tabelle I Nr. 13 bis 15. Tabelle II

Nr. 13 bis 16); sie steigt wieder, wenn bei gleichmäßigem Schüren der Luftzutritt beschränkt wird (vgl. Tabelle I Nr. 15 bis 18).

Tabelle I. Tiegelofen. Morgens 6 Uhr angezündet.

Versuchsnummer.	Zeit.	Schwefeldioxyd.	Kohlendioxyd.	Kohlenoxyd.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Temperatur.	Bemerkungen.
	14. Juli. Uhr. Min.							
1	9 —	2,67	9,93	0	6,4	81,0	—	Feuer niedergebrannt. Weiße Dämpfe.
2	9 30	2,58	10,12	0	7,1	80,2	473	Desgl.
3	10 30	3,28	12,12	0	4,8	79,8	522	Desgl. Schieber theilweise geschlossen.
4	11 —	2,89	10,01	0	6,2	80,9	696	Desgl.
5	11 30	3,04	8,26	0	8,7	80,0	—	Desgl.
6	12 —	2,76	10,54	0	6,2	80,5	—	Desgl.
7	12 40	2,10	10,80	0	6,0	81,1	700	Desgl.
8	2 50	2,27	12,63	0	3,0	82,1	—	Luftzuführung mit Steinen zugelegt.
9	3 40	3,12	17,88	0	0	79,0	—	Gleich nach dem Schüren; Dämpfe nicht weiß.
10	3 47	2,95	13,05	0	2,1	81,9	733	Die obere Steinschicht ist wieder fortgenommen und dadurch mehr Luft zugeführt.
11	4 —	3,25	15,15	0,1	0,4	81,1	—	Unmittelbar nach dem Schüren. Schwache Rußabscheidung.
12	4 20	1,48	5,62	0	10,4	82,5	—	Inzwischen nicht geschürt, daher völlig abgebrannt. Dämpfe undurchsichtig weiß.
13	4 40	1,40	11,20	0	4,8	82,6	714	Etwa 10 Minuten nach dem Schüren.
14	5 10	0,70	3,80	0	13,8	81,7	—	Völlig abgebrannt. Dämpfe stark weiß.
15	5 45	0,34	2,56	0	16,3	80,8	668	Desgl. Luftzuführungsöffnungen werden wieder zugesetzt.
16	6 10	0,47	5,93	0	11,1	82,5	—	Desgl.
17	6 16	1,11	14,39	0	3,4	81,1	—	Gleich nach dem Schüren.
18	6 30	0,64	6,16	0	10,1	83,1	730	Inzwischen nicht geschürt, daher abgebrannt.
	15. Juli Nachm.							
19	5 —	0,01	1,69	0	17,9	80,4	627	Seit 9 Stunden nicht mehr geschürt, alle Oeffnungen mit Lehm verstrichen.

Die Gasanalysen bestätigen, daß der Proceß in Tiegelöfen rascher verläuft als in Muffelöfen. Schon 2 bis 3 Stunden nach dem Anfeuern des Ofens beginnt eine lebhafte Entwicklung von schwefliger Säure; nach etwa 10 Stunden fällt der Gehalt der Gase an Schwefeldioxyd von 2 bis 3 auf 0,5 Proc. Die Verbrennungsgase der Muffelöfen enthalten in der Regel kaum 0,5 Proc. An eine vortheilhafte Verwerthung dieser verdünnten und unregelmäßig entwickelten Gase für den Bleikammerproceß ist hiernach kaum zu denken (1876 220 89).

Auch die Verwerthung derselben mittels Platinasbest (1875 218 128) verspricht wenig Erfolg.

Inwieweit etwaige Belästigungen der Nachbarschaft dadurch verringert werden, daß man die Verbrennungsgase in einem Kokesthurm einem Wasserstrahl entgegenführt, müssen Versuche zeigen. Zweifelhaft dürfte namentlich sein, ob die eigenthümlich lauchartig riechenden Gase, welche sich im Anfang des Brennprocesses entwickeln — vielleicht schwefelhaltige, schwer verbrennbare Zersetzungsproducte des Colophoniums — hierdurch beseitigt werden.

Die Ausnützung des Brennmaterials in den Tiegelöfen ist, wie der Kohlensäuregehalt der Verbrennungsgase zeigt, sehr gut und ungleich besser als in Muffelöfen, welche von viel überschüssiger atmosphärischer Luft durchstrichen werden. Dadurch erklärt sich auch der unverhältnißmäßig größere Brennmaterialverbrauch derselben. Nach gef. Mittheilung

Tabelle II. Muffelofen. Morgens 6 Uhr angezündet.

Versuchsnummer.	Zeit.		Schwefeldioxyd.	Kohlendioxyd.	Kohlenoxyd.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Temperatur.	Bemerkungen.
	21. Juli.								
	Uhr.	Min.							
1	12	—	0,52	4,78	0	15,5	79,2	—	Abgebrannt.
2	12	20	0,54	6,46	0	13,1	79,9	586	5 Minuten nach dem Schüren.
3	12	35	0,46	4,94	0	14,6	80,0	—	Völlig abgebrannt.
4	12	50	0,45	6,15	0	14,0	79,4	—	10 Minuten nach dem Schüren.
5	1	—	0,46	5,04	0	14,9	79,6	—	
6	1	10	0,42	3,78	0	16,3	79,5	—	
7	1	20	0,39	3,51	0	16,9	79,2	559	Seit 12 Uhr 40 Min. nicht geschürt. Weiße Dämpfe.
8	1	30	0,30	4,60	0,7	14,0	80,4	—	Unmittelbar nach dem Schüren. Etwas Rußabscheidung.
9	3	—	0,29	5,61	0	14,2	79,9	—	Abgebrannt. Luftzuführungscanäle werden zugelegt.
10	3	15	0,21	3,39	0,4	15,4	80,6	600	Unmittelbar nach dem Schüren. Etwas Rußabscheidung.
11	3	30	0,18	2,72	0	17,6	79,5	—	Inzwischen nicht geschürt.
12	3	45	0,16	3,44	0	16,7	79,7	—	10 Minuten nach dem Schüren.
	22. Juli.								Unmittelbar nach dem Schüren.
13	10	10	—	—	—	—	—	747	Temperatur etwas zu hoch, daher wird bis 11 Uhr 10 Min. nicht geschürt.
14	10	30	0,02	3,08	0	17,5	79,4	—	
15	10	45	0,02	1,58	0	19,0	79,4	—	
16	11	—	0,01	0,79	0	19,7	79,5	665	
17	11	15	0,02	3,48	0	17,1	79,4	—	Unmittelbar nach dem Schüren. Schaulöcher, Risse u. dgl. sind völlig mit Lehm verschlossen.

des Hrn. Reinecke erfordern 100k blauer Rohbrand im Tiegelofen 50k, im Muffelofen dagegen 146k einer guten westphälischen Steinkohle.

Tabelle III. Muffelofen. Am 20. Juli Morgens 6 Uhr angezündet.

Versuchs-nummer.	Zeit.	Schwefeldioxyd.	Kohlendioxyd.	Kohlenoxyd.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Temperatur.	Bemerkungen.
	21. Juli.							
	Uhr. Min.							
1	10 —	0,95	6,65	0	12,4	80,0	694	Völlig abgebrannt.
2	10 15	0,84	9,46	0	8,8	80,9	—	5 Minuten nach dem Schüren.
3	10 25	0,82	6,98	0	12,3	79,9	—	Abgebrannt; weiße Gase.
4	10 40	0,48	10,22	0,3	8,2	80,8	—	Unmittelbar nach dem Schüren. Etwas Rußabscheidung.
5	11 5	0,58	5,92	0	14,0	79,5	—	Abgebrannt.
6	11 15	0,46	11,84	0	8,3	79,4	—	Gleich nach dem Schüren.
7	11 35	0,39	6,01	0	14,4	79,2	705	Abgebrannt.
8	1 50	0,58	6,72	0	12,7	80,0	693	Etwa 20 Min. nach dem Schüren.
9	2 10	0,61	8,79	0,2	9,5	80,9	—	Unmittelbar nach dem Schüren.
10	2 35	0,71	4,09	0	14,2	81,0	—	Inzwischen nicht gefeuert. 1l des Gases enthält 28mg SO_3.
	22. Juli.							
11	10 Mrg.	0,24	0,66	0	18,1	81,0	—	Das Feuer ist seit 16 Stunden gelöscht. Die Thüren sind mit Lehm dicht verschlossen.

Kohlenoxyd ist für gewöhnlich nicht vorhanden; nur unmittelbar nach dem Schüren wurden einige Male geringe Mengen desselben aufgefunden. Von einer reducirenden Flamme in den Ultramarinöfen ist demnach nicht die Rede. Im Gegentheil zeigt der Sauerstoffverlust in den Verbrennungsgasen, der in Tiegelöfen selbst auf 3 Proc. steigt, daß, abgesehen von dem zur Bildung von Schwefeltrioxyd erforderlichen Sauerstoff, die Ultramarinmasse während des Brennprocesses Sauerstoff absorbirt.

Weitere Versuche müssen zeigen, ob diese Resultate allgemein Giltigkeit haben.

Hannover, August 1876.

Ueber die Verwendung der Patentfarben; von R. Glanzmann.

Die schwefelhaltigen organischen Farbstoffe oder die Patentfarben von Croissant und Bretonnière, über welche im verflossenen Jahre (vgl. 1875 215 363. 561) ausführlich berichtet worden, haben sich

schließlich in den Färbereien namentlich in den Garnfärbereien vermöge ihrer einfachen Anwendung und soliden Färbung Eingang verschafft, nachdem die ersten überschwänglichen, für neue Erfindungen oft so wenig vortheilhaften Anpreisungen auf ihr richtiges Maß zurückgeführt worden sind. Dieselben werden von verschiedenen Firmen und unter verschiedenen Benennungen fabricirt. Glanzmann bespricht im Bulletin de Rouen, 1876 S. 61 ein solches Fabrikat, welches von dem bekannten Hause Poirrier unter dem Namen „Cachou de Laval" in den Handel gebracht wird. Dasselbe scheint aus Sägespänen hergestellt zu sein; es stellt große, schwärzlichblaue, sehr poröse Brocken vor, die stark nach Schwefelwasserstoff riechen und sehr hygroskopisch sind. Das Präparat enthält $1^1/_2$ bis 2 Proc. Wasser und löst sich in Wasser sehr leicht auf; die größtmögliche Concentration ist die von 1 Th. Farbstoff auf 4 Th. Wasser, wofür jedoch ein Erwärmen der Flüssigkeit vorausgesetzt ist. Die wässerigen Lösungen reagiren stark alkalisch und werden durch Säuren, unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff, unter Freiwerden von Schwefel und Entstehen eines dunkelbraunen Niederschlages, der in Alkalien schwer löslich ist, gefällt. Ebenso erzeugen saure Salze und die meisten Metallsalze dunkelbraune oder schwarze Niederschläge in den Lösungen des Cachou de Laval.

Trotz der schätzenswerthen Eigenschaft, welche dieser Farbstoff mit den andern sogen. Patentfarben theilt, sich auf Baumwolle ohne Vermittlung eines Mordant zu fixiren, sogar ohne Dämpfen, obgleich diese Operation die Befestigung der Farben auf den Geweben wesentlich begünstigt, trotz der Echtheit derselben gegen Licht, Säuren und Seifen, kommt auch Glanzmann zu dem Resultat, daß diese Kategorie von Farben für den Baumwolldruck keine Verwendung finden wird. Abgesehen von andern Unzuträglichkeiten, welche mit der chemischen Constitution dieser Farbstoffe zusammenhängen, sind diese Farben sogar gegen schwaches Chloren sehr empfindlich; hauptsächlich aber sind die durch dieselben erzielten Nüancen ohne Bedeutung für den Baumwolldruck. Eventuell empfiehlt er als einzig richtiges Verdickungsmittel für diese Farben die weiße Stärke oder den Traganthgummi und glaubt, daß man freundlichere Töne erreicht, wenn man mit schwacher Schwefelsäure oder mit Kupfervitriollösung, anstatt mit rothem chromsaurem Kali, degummirt.

Dagegen treten die wirklichen Vortheile der Patentfarben viel entschiedener in den Vordergrund bei der Färberei von Garnen und bei der Fabrikation von ünigefärbter gewebter Waare. Hier existirt wirklich das Bedürfniß nach einer Fülle sogen. Modenüancen, die nicht gerade

durch eine besondere Ausgesprochenheit sich auszuzeichnen brauchen, von denen man aber verlangt, daß sie auf billige und zugleich einfache Weise hergestellt werden können. Namentlich letztere Bedingung erfüllen die Patentfarben in ausgiebigster Weise. Es genügt, die Baumwolle 15 Minuten in der auf 75° erwärmten Lösung des Farbstoffes zu behandeln; man geht heraus, wascht in Wasser, windet aus, geht in ein lauwarmes Fixationsbad, wäscht noch einmal und gibt endlich die Waare zum Trocknen. Es ist hierbei zu bemerken, daß für einen bestimmten Ton nicht blos eine bestimmte Quantität Farbstoff erforderlich ist, sondern auch, daß die zu färbende Waare dieselbe Menge Farbstoff auch immer in derselben Concentration in der Flotte vorfindet.

Glanzmann hat eine Reihe von Färbversuchen mit dem Poirrier'schen Cachou de Laval angestellt und damit recht hübsche Resultate erzielt. Sehr brauchbar ist das Dunkelcachou, welches er in einem Bad von 50^{g} Farbstoff pro Liter mit darauf folgendem Fixationsbad (aus 5^{g} zweifachchromsaurem Kali für 1^{l} bestehend) erhalten hat. Eine Flotte von 3^{g} Farbstoff pro Liter liefert nach dem Passiren durch Chromkali ein helles Grau mit starkem Gelbstich. Werden 10^{g} Cachou de Laval in Wasser gelöst, mit 20^{g} wirklichem Cachou (gelöst in 10^{cc} Natronlauge vom spec. Gew. 1,208 und 500^{cc} Wasser) vermischt und das Ganze mit Wasser auf 1000^{cc} gestellt, so erhält das Baumwollgarn in dieser Flotte bei 75° nach $^{1}/_{4}$stündigem Färben und nach der Chrompassage eine kräftige, dunkle Bronzefarbe. Noch dunkler fällt letztere aus, wenn statt der Chrompassage ein schwaches Salpetersäurebad zu 2° B. gegeben wird; beide Male aber ist die Nüance so lebhaft und angenehm, wie sie mit gewöhnlichem Würfelcachou allein nicht erreicht werden kann. Ebenso läßt sich dieser schwefelhaltige organische Farbstoff mit Rocou vermischen, und erhält man damit einen satten Cachouton mit starkem Rothstich, besonders bei Anwendung der Salpetersäurepassage. Das Fixationsbad ist überhaupt von großem Einfluß auf die Schattirung der aus der Flotte kommenden Farben. Rothes chromsaures Kali liefert im Allgemeinen die dunkelsten Töne, Salpetersäure und salpetersaures Eisen bewirken eine gelbe Schattirung des Grau, mit essigsaurem Blei; Eisenvitriol (je 5^{g} in 1^{l}), mit Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,014, namentlich aber mit Kupfervitriolpassage (5^{g} in 1^{l}) erhält man ein Grau mit blauer Schattirung, welches sich für die Hauptverwendung der Patentfarben am besten eignet. Dieselbe besteht darin, dem Indigoblau als billiger Untergrund zu dienen. Man färbt zu diesem Zweck das weiße Garn zuerst mit Cachou de Laval (3 bis 5^{g} in 1^{l}), passirt durch Kupfervitriol, trocknet nach dem Waschen, geht dann in die Blauküpe und färbt wie

gewöhnlich aus. Man erzielt damit eine beträchtliche Ersparniß an Indigo, ohne daß die Echtheit der blauen Farbe darunter zu leiden hätte, wie z. B. bei dem sonst wohl üblichen Campecheauffatz auf Küpenblau.

Daß diese Verwendung der Farben von Croissant und Bretonnière für das Küpenblau eine besondere Bedeutung hat, geht auch aus dem Umstand hervor, daß sie in Deutschland von verschiedenen Firmen in flüssiger Form unter dem Namen Indigoersatz verkauft werden. Dieselben empfehlen je nach der Nüancirung, welche gewünscht wird, in ihren Gebrauchsanweisungen der ausgezogenen Farbflotte vor dem Ausfärben etwas Grünspan zuzufügen, oder die Garne vor dem Färben durch salpetersaures Eisen zu nehmen. Für das Blaufärben wird der Indigoersatz dem Indigoblau nicht unterlegt, sondern aufgesetzt, und für diesen Zweck das Säuren der in der Küpe geblauten Garne nicht mit Schwefelsäure, sondern mit Alaunlösung vorgenommen. Die den Recepten meist beigefügten Musterkarten enthalten eine reiche Sammlung gewonnener Töne vom hellsten Modegrau bis zum dunkelsten Braun und Blau und Schwarz. Das Schwarz ist theils geseift, theils ungeseift vorgeführt, und das eine Mal mit Indigoersatz allein, das andere Mal mit Indigoersatz und Küpenblau zusammen hervorgebracht.

Die Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 43 theilt eine weitere Verwendung des Indigoersatzes als Aufsatz für Chemischblau mit. Hiernach werden die weißen Garne zuerst durch eine Lösung von salpetersaurem Eisen genommen, mit gelbem Blutlaugensalz geblaut und zuletzt unter Zugeben von Indigoersatz ausgefärbt. Oder den geküpten Garnen wird zuerst in der angegebenen Weise ein Chemischblau und diesem noch ein Indigoersatz aufgesetzt. Die beigefügten Garnmuster enthalten insbesondere ein sehr tiefes Kohlschwarz und ein sehr weiches Echtblauschwarz. Für ersteres werden 25^k gebrühtes Garn 12 Stunden lang ins Sumachbad (9^k Sumach) gelegt, dann ausgerungen und in ein frisches Bad von salpetersaurem und holzsaurem Eisen (2^k salpetersaures Eisen vom spec. Gew. 1,525 und 3^k holzsaures Eisen vom spec. Gew. 1,133) ungefähr $^1/_2$ Stunde eingelegt. Dann bringt man das Garn in das Chromkalibad (350^g rothes chromsaures Kali), zieht darin einige Mal gut um, ringt aus und färbt in der heißen Indigoersatzflotte (2^k,5), der man 250^g Quercitronextract zufügt, wascht sodann mit Seife, spült und trocknet. Für Echtblauschwarz wird dieselbe Menge Garn ebenfalls 12 Stunden lang mit 5^k Sumach behandelt, ausgewunden, in einem Bad von 5^k salpetersaurem Eisen gut umgezogen und ausgewunden. Man bringt hierauf das Garn in ein Bad von 1^k,5 gelbem Blutlaugensalz, welchem

0k,5 Salzsäure zugefügt ist, und zieht es darin wiederholt gut um. Nach dem ersten Zug setzt man noch 2k,5 salpetersaures Eisen hinzu, spült ab, und bringt das Garn in dasselbe Chromkalibad wie für Kohlschwarz, zieht darin gut um, windet aus, geht schließlich in die heiße Indigoersatzflotte (3k) zum Ausfärben, spült ab und gibt zum Trocknen.

Die angeführten Beispiele zeigen, wie die neue Erfindung, nachdem sie einmal den richtigen Boden für ihre praktische Anwendung gefunden, sich auf gar mannigfaltige Weise ausnützen läßt, und wie auch sie nach ihrem Theil dazu beitragen wird, da für gewisse Waaren bei den heutigen Verhältnissen billig färbende Surrogate eben nicht mehr zu entbehren sind, unserer Färberei wieder zu einer solidern Grundlage zu verhelfen.

Kl.

Ueber den Häuserschwamm und dessen Bekämpfung; von Prof. Dr. Göppert. *

Unter den Kryptogamen, welche gegenwärtig von den Botanikern besonders beachtet werden, stehen die Pilze, und zwar vorzugsweise die mikroskopischen, in erster Reihe und doch ist die Erforschung derselben noch lange nicht erschöpft. Eine oder die andere Richtung tritt dabei natürlich zurück. Dies gilt insbesondere von den größern, dem unbewaffneten Auge sichtbaren Arten dieser formenreichen merkwürdigen Familie.

Während jene mikroskopischen Organismen auf dem nicht anomalen, sondern für unsere Existenz ja ganz nothwendigen Wege des Athmens in unseres Inneres gelangen, durch Zersetzungsprocesse oft gefährliche Krankheiten erzeugen und uns ein vorzeitiges Ende bereiten, stören uns andere, wie der sogen. Häuser- oder Gebäudeschwamm (Merulius vastator, lacrimans, oder destruens) auf nicht minder heimtückische Weise in unserer gemüthlichen häuslichen Ruhe, erfüllt die Atmosphäre unserer Wohnungen mit schädlichen Ausdünstungen, ja bewirkt endlich nach der Zerstörung allen Holzwerkes den Zusammensturz des Gebäudes, wenn wir uns nicht beeilen, ihm entgegenzutreten.

Höchst mannigfaltig sind die Formen seiner äußern Erscheinung, welche weniger von seiner Eigenthümlichkeit, als vielmehr von äußern Umständen bedingt wird. Die Fortpflanzung erfolgt nicht durch zufällige äußere Verhältnisse: Feuchtigkeit, Fäulniß, wie immer noch viele glauben, sondern durch Sporen. In tiefster Verborgenheit entwickelt sich zuerst das aus zarten cylindrischen Zellen bestehende Mycelium. Rasch wächst es empor, klammert sich an alles Holz zunächst ohne einen bestimmten, festen Typus, wie wir ihn sonst bei Pflanzen wahrnehmen, sondern richtet sich, wie schon erwähnt, nach der Beschaffenheit der umgebenden Räumlichkeiten, verbreitet sich in zarte, spinnwebenartige Fasern über Holz- und Mauerflächen bis zu mehreren Fuß Länge mit Neigung zu fächerförmiger Ausbreitung, dringt dabei in die Zellen, Gefäße, Markstrahlen des Holzes, umspinnt es und löst so zu sagen insbesondere

* Nach einem vom Verfasser kürzlich in Breslau gehaltenen und in Separatabdruck gef. eingesendeten Vortrag.

das Nadelholz in längliche viereckige Stäbchen oder Stücke, verwandelt sie offenbar unter Entziehung ihrer anorganischen (Kali-) Bestandtheile in verhältnißmäßig kurzer Zeit in eine leichte, brüchige Masse.

Bei örtlichen Hindernissen oder mangelndem Flächenraum bilden sich schmale, bis 25mm breite Bänder oder bis 15mm dicke Stränge, welche durch alle Fugen, selbst durch Kalk zwischen den Ziegeln, auch in morsche Ziegel dringen und sich vom tiefsten Keller bis durch alle Stockwerke in kurzer Zeit verbreiten. An einigermaßen räumlichen Stellen sucht er sodann freien Horizont zu gewinnen, um zur Bildung des Fruchtlagers, dem verderblichsten, die Fortpflanzung und Verbreitung bewirkenden Entwicklungsstadium zu gelangen.

Aeußere Umstände üben auch hier großen Einfluß auf die Form desselben aus. Anfänglich im Dunkeln, um so gefährlicher, weil man es bisher kaum beobachtete, erheben sich auf solchen Flächen rundlich warzenartige, besonders saftige, erbsen- bis silbergroschengroße Stellen, welche netzförmige Adern bilden, sich in der Mitte gelb färben und schon Sporen oder Samen entleeren. Allmälig vergrößern sich diese netzförmigen Stellen, fließen zusammen und bilden rundliche, längliche Flächen, die eine großartige Menge zimmetbrauner Sporen absondern.

Aus bandförmig zwischen Holzwerk schnell hervordringendem Mycelium entsteht ein schüsselförmiges, viel dickeres Fruchtlager, das anfänglich wie eine von einem schimmelartigen zarten Flaum überzogene Masse sich darstellt, dann gelblich rosenroth sich färbt, mit wulstigen, faltigen Rändern und Andeutung concentrischer Kreise versehen ist. In der Mitte entsteht ebenfalls jene netzartige, auch mit Sporen erfüllte Schicht Hymenium. Beim Berühren verfärbt sie sich, wird augenblicklich weinroth, später schmutzigbraun und endlich schwarz.

Die Sporen sind von äußerst geringer Größe (etwa 0mm,007 Durchmesser), zimmetbrauner Farbe und werden bei der Reife mit einer fast unglaublichen Energie Meter weit hinweggeschleudert, so daß man oft ausgedehnte Räumlichkeiten mit ihnen bedeckt findet.

Im Zustande der Reife sondert das Fruchtlager eine anfänglich wasserhelle, später milchartig trübe Flüssigkeit von widrigem Geschmack ab, die noch nicht chemisch untersucht worden ist. Die an Kohlensäure gewiß sehr reiche Gesammtausdünstung des Pilzes wird für sehr nachtheilig erklärt und wohl nicht mit Unrecht, obschon stets bei den mit Pilzvegetation erfüllten Wohnungen doch auch noch die Einwirkung der nie fehlenden Feuchtigkeit in Anschlag zu bringen ist, ohne welche die Keimung und das Wachsthum des in Rede stehenden Pilzes nicht erfolgt. Jahn u. A. führen als Symptome vorzugsweise allerhand nervöse Zufälle, wie Kopfschmerz, Schwindel, dann Affectionen der Schleimhäute des Halses, Schwämmchen, Aphthen, nervöse Fieber, Asthma an, Symptome, die wenigstens eine gewisse specifische Beziehung kaum erkennen lassen; es seien denn etwa die Aphthen und das Asthma, die wohl durch die Einathmung der in so großer Menge vorhandenen, bei jedem Luftzuge in solchen Räumen sich in Bewegung setzenden Sporen verursacht worden sein könnten.

Nichtsdestoweniger erscheinen selbstverständlich Reinigung und Entfernung der Schwammvegetation, vor Allem der Fruchtlager derselben, dringend nothwendig, freilich stets auch nur in Verbindung mit Trockenlegung der Wohnungsräume. Die Schädlichkeit der Kellerwohnungen liegt auf der Hand, die leider in großen Städten immer noch vermehrt werden.

Was nun aber die in praktischer Beziehung vor allem wünschenswerthe Bekämpfung dieses Feindes unserer Wohnungen betrifft, so muß hier zunächst angeführt

werden, daß seine eigentliche Heimath in den Wäldern zu suchen ist und er nur durch aus ihnen entnommenes Bauholz nach und nach in unsere Gebäude gelangte. Hier wird er insbesondere durch aus solchen inficirten Häusern entnommenen, an Pilzsporen überreichen Bauschutt wohlconservirt und immer weiter verbreitet, sobald nur das geringste Maß von Feuchtigkeit, welche in solchem Bauschutt und dem zum Bau verwendeten, meist noch nassen Holze nicht fehlt, vorhanden ist. Eine einzige Spore ist ausreichend, ein ganzes Gebäude zu inficiren und dessen Besitzer um Tausende zu schädigen. Daß der durch diesen unscheinbaren Pilz herbeigeführte Verlust sich schon nach vielen Millionen beziffern läßt, bedarf keines näheren Beweises.

Einen großen Theil der Schuld trägt die geringe Berücksichtigung, welche man bisher den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschungen seitens der Praktiker widmete, Zustände, die sich auch schwerlich verbessern werden, da in unsern Gewerbeschulen und Bau-Akademien unter allen Naturwissenschaften gerade der Botanik entweder nur eine sehr geringe, oder wohl gar keine Berücksichtigung gewidmet wird. Wenn in diesen Instituten die Pilzfrage eingehender behandelt worden wäre, würde man doch wohl längst dem Hauptherde der Verbreitung durch Samen oder Sporen einige Aufmerksamkeit geschenkt und sich vor vielen herben Verlusten bewahrt haben. Eine solche Vernachlässigung rächt sich selbst!

Man meint immer noch, daß der Ursprung des Schwammes im Holz selbst zu suchen sei und durch eine Zersetzung und Gährung vegetabilischer Säfte und Absonderung des Schleimes gebildet werde, denkt daher natürlich gar nicht an die Beseitigung der Sporen oder Samen, sondern begnügt sich, mit der Bekämpfung seiner Vegetationsorgane, der auf der Zimmerung ausgebreiteten weißlichen Pilzmasse, betropft oder bestreicht sie mit den verschiedenartigsten Flüssigkeiten, bald mit dieser, bald mit jener Säure in verschiedenem Zustande der Concentration, mit Alaun, holzessigsaurem und schwefelsaurem Eisen oder Kupfer, brenzlichen Producten, Theer, Holzessig, Carbolsäure, oder läßt sich auch zur Verwendung marktschreierisch geheimnißvoll mit pompösen Namen ausgestatteter Mittel (Mycothanaton) herab, überlegt aber nicht, in wie geringe Tiefe dergleichen von der Oberfläche aus eindringen. Zu warnen ist vor Allem vor der Anwendung der so giftigen, aber nichtsdestoweniger selbst amtlich hier und da empfohlenen Quecksilbersublimatlösung, welche auch die bereits in der Tiefe wuchernden Pilzzellen nicht zu erreichen vermag. Erfolgt die Anwendung aller dieser Mittel überhaupt erst nach Bildung der Fruchtlager, so erscheint sie unter allen Umständen ganz überflüssig, da in diesem Stadium das Holz auch schon zersetzt worden ist.

Die sorgfältigste Entfernung der Sporen kann nicht dringend genug empfohlen werden, obschon die Schwierigkeit der Bekämpfung eines Feindes von solcher Kleinheit von Göppert nicht verkannt wird. Wenn man aber damit ganz consequent verfährt, vor Allem mit möglichster Strenge auf Vernichtung des Bauschuttes inficirter Häuser gedrungen wird, dürfte mit der Zeit ein günstiger Erfolg nicht ausbleiben. Es ist jedoch nicht zu erwarten, wenn man nicht zugleich auf Beseitigung der hier so wichtigen, die Entwicklung des Pilzes begünstigenden Feuchtigkeit und zwar schon bei Neubauten Rücksicht nimmt. Keller sind in unendlich vielen Fällen die Hauptherde des Pilzes; ihnen ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, und nichts ist hier wirksamer, wenn es angeht, als die Anwendung des Feuers einer Fackel, um den überall im Mauerwerke und in jedem darin befindlichen Holzreste herumkriechenden unheimlichen Gast zu vernichten.

Unter allen Umständen aber wird man weiter gelangen, wenn man bei Neubauten alles beseitigt, was seine Entwicklung begünstigt, also Gebäude nicht auf moorigem, mit verwesten und verwesenden Pflanzentheilen erfülltem Boden ohne vorherige Abschließung von demselben errichtet und nicht mit Sporen inficirten, dabei auch noch feuchten Bauschutt als Füllmaterial verwendet, statt trockenen, am besten geglühten Sand oder sehr empfehlenswerthe Kokes, oder anderes von organischen Stoffen freies Material als solches zu benützen.

Selbstverständlich ist auch für möglichst trockenes Holz Sorge zu tragen. Von höchster Bedeutung erscheinen aber auch zweckmäßige Einrichtungen für Luftcirculation, welche auch bei schon von dem Pilz inficirten Gebäuden als wirksames Mittel anzusehen ist, um durch Austrocknen — wenn es noch Zeit ist und der Zustand des Holzes dies verlohnt — die Ausbildung des Pilzes zu verhindern.

Patent-Statistik; von Carl Pi

Die in den einzelnen Staaten ertheilten Applicationen, Caveats, Patente und Verlängerungen.	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	186
Die deutschen Staaten.												
Preußen . . . . Patente	87	57	82	83	62	62	66	53	55	44	79	10
Verlng.	0	0	—	1	—	1	1	0	1	0	4	
Hannover . . Patente	11	16	8	23	15	32	40	29	29	50	54	6
Hessen K.-Fürstth. „	2	1	4	6	2	4	5	3	2	3	9	1
Nassau . . . . „	5	4	6	8	3	2	5	8	2	8	7	
Frankfurt . . „	5	3	3	5	2	2	3	7	1	2	9	
Bayern . . . . . „	115	97	56	35	31	30	55	41	36	40	61	5
Sachsen . . . . . Patente	39	49	73	78	76	78	120	120	106	111	132	13
Verlng.	1	0	0	1	6	5	4	5	1	2	4	
Württemberg . . Patente	21	22	16	16	29	27	37	57	39	47	65	6
Baden . . . . . „	2	8	9	10	12	8	22	35	27	30	38	2
Oldenburg . . . „	2	1	0	1	5	2	2	6	9	8	7	2
Braunschweig . „	3	2	2	2	6	6	3	10	12	13	13	1
S. Coburg G. . Patente	1	2	5	3	6	4	3	8	8	6	8	
Verlng.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sch. Rudolstadt Patente	0	1	1	2	1	0	1	1	3	3	2	
Außerdeutsche Staaten.												
Amerika V. St. . Applic.	2193	2258	2639	2673	3324	4435	4960	4771	5364	6225	7553	464
Caveats	602	760	996	901	868	906	1024	1010	934	1097	1084	7
Desings Patente Reissues	995	869	1020	958	1902	2024	2502	2910	3710	4538	4819	33
Belgien . . . . . Patente	506	601	687	867	1414	1788	1578	1516	1529	1551	1719	17
Dänemark . . . „	38	34	33	22	31	25	28	47	42	32	36	
England ohne Applic.	—	—	1211	3045	2764	2958	3106	3200	3007	3000	3196	32
Colonien Patente	513	465	1384	2187	1878	2046	2094	2028	1954	1977	2063	20
Brit. India	—	—	—	—	—	—	11	13	—	14	33	
Canada	35	38	41	52	54	93	108	116	100	112	153	1
Ceylon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
Jamaica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Mauritius	—	—	—	2	1	2	3	5	3	3	4	
Newfoundland	—	2	1	4	3	5	3	3	1	2	5	
New-South-Wales . . .	—	—	—	—	—	3	1	1	10	11	10	
New-Zealand	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Tasmania	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4	
Trinidad	—	—	1	2	1	2	1	5	0	4	4	
Victoria	—	—	—	—	8	9	3	65	40	135	76	
Frankreich . . . Patente	1687	1836	2449	3111	3492	4056	4403	4568	4400	4039	4006	44
Zusatzp.	585	626	810	954	1071	1342	1358	1524	1428	1400	1516	14
Italien . . . . . Patente	—	—	—	—	—	107	197	211	146	133	168	2
Zusatzp.	—	—	—	—	—	—	12	17	19	12	21	
Verlng.	—	—	—	—	—	3	4	9	15	5	15	
Norwegen	3	5	7	4	5	11	12	8	5	8	12	
Oesterreich-Ung. Patente	—	—	—	406	491	534	645	715	719	654	768	5
Verlng.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Portugal . . . . Patente	—	—	—	11	13	4	10	7	6	15	22	
Rußland (europ.) „	8	36	23	30	42	23	25	36	71	64	71	
Schweden . . . . „	*67*	*61*	*79*	*81*	*86*	*67*	*73*	*64*	*41*	*87*	*70*	
Spanien . . . . „	61	60	73	105	84	94	108	107	92	117	147	1

Anmerkung. Die außerdeutschen Staaten sind nach dem Alphabet, die deutschen
entnommen. (Deutscher Reichs-Anzeiger und kgl. preußischer Staats-Anzeiger, 1876 Nr. 18

lingenieur in Dresden.

1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	Durchschnittszahl der Patente der letzten 10 Jahre pro Jahr u. 1 Mill. Einwohner.
69	64	66	102	81	49	73	32	53	129	187	261	4,2
0	0	3	1	2	4	1	4	3	—	—	—	0,1
45	58	30										
8	3	2										
11	19	10	von da an zu Preußen gehörig.									
10	4	7										
71	93	81	133	160	119	108	88	164	192	197	181	29,3
125	169	143	179	240	190	163	138	258	263	338	366	89,1
8	8	5	10	5	8	8	10	14	—	—	—	3,5
88	92	66	139	140	114	105	97	146	156	168	—	69,1
35	31	40	46	57	61	69	39	114	132	134	162	58,4
7	6	9	12	9	2	9	2	22	—	—	—	29,5
21	12	24	32	20	25	38	14	24	—	—	—	81,3
12	7	14	6	12	4	8	5	27	—	—	—	62,9
0	0	1	0	1	1	0	1	0	—	—	—	3,5
1	2	8	3	7	1	6	1	10	—	—	—	68,1
6932	10664	15269	21276	20420	19271	19171	19472	18246	20414	21777	—	—
1063	1937	2723	3597	3705	3624	3273	3366	3090	3428	3129	—	—
								884	747	886	915	21,1
5020	6616	9450	13015	13378	13986	13321	13033	12200	11616	12230	13291	302,8
								529	501	483	631	12,9
1548	1655	1767	2012	2026	2048	1516	1484	1921	1914	2264	2453	381,5
37	37	68	76	99	69	78	115	136	128	150	152	60,0
3260	3386	3453	3723	3991	3786	3405	3529	3970	4294	4492	4561	—
2024	2186	2124	2284	2490	2407	2180	2376	2771	2974	3162	3135	80,0
24	36	44	21	40	48	43	55	71	77	80	—	0,3
145	157	265	199	546	581	556	509	671	1026	2251	1323	213,0
11	5	0	2	11	7	3	7	5	3	2	—	1,9
3	1	1	6	1	2	2	4	4	5	5	—	6,5
6	2	6	6	8	6	13	15	11	7	—	—	28,4
1	0	3	0	0	von da vereint mit Canada.							
14	15	22	20	21	27	34	27	42	43	50	—	63,5
8	6	9	7	11	18	13	—	—	—	—	—	45,3
4	6	4	5	3	5	3	6	5	9	8	—	55,0
1	0	3	15	—	—	—	—	—	—	—	—	81,8
60	58	104	41	68	71	71	82	60	—	—	—	97,0
4324	4190	4411	4722	4750	4579	3029	2325	3934	4007	4571	4663	113,5
1329	1282	1260	1376	1353	1327	821	457	941	1067	1175	—	30,1
312	277	253	335	356	393	342	376	484	*485*	*544*	521	15,6
36	16	24	37	33	45	29	24	37	*64*	*36*	51	1,4
31	24	32	45	35	41	50	36	55	*79*	*79*	78	2,0
16	23	17	25	28	37	28	32	25	82	71	63	23,0
619	594	526	709	775	766	758	699	921	1256	1320	1175	27,5
486	474	477	464	509	658	597	592	591	628	780	834	17,0
16	18	8	15	11	32	23	17	14	—	—	—	3,8
56	49	51	54	47	86	88	92	74	73	—	—	1,0
98	*104*	*129*	*128*	*146*	*142*	*117*	*119*	*200*	*178*	*186*	*223*	*37,4*
155	108	95	115	97	87	78	120	127	—	—	—	6,0

hnerzahl geordnet. — Alle, außer den cursiv (schief) gedruckten Zahlen, sind den amtlichen Quellen

Miscellen.

Die Thierwelt in ihrem Verhalten zur Dampfmaschine.

Daß dem vorüberfahrenden Eisenbahnzuge ein Hund bellend und mit großer Bravour nachläuft, sich zuletzt überschlägt und eine Strecke weit mit dem Zuge fortkollert, dann aber sich aufrafft und über und über mit Staub und Schmutz bedeckt — jedoch bellend — den Rückzug antritt, — diese heitere Scene wird schon jeder Reisende erlebt haben. — Welches aber sind die Motive des Hundes? Glaubt er etwa, dem Zuge etwas anhaben oder ihn gar zum Stehen bringen zu können? Für so einfältig wird man doch keinen Hund halten dürfen. Ich glaube, es ist vielmehr der Respect vor der herrlichen Erfindung, welchen der Hund in seiner Weise an den Tag legen will, während sein Herr, der Bahnwächter, den Zug in militärischer Haltung salutirt, — oder die Freude an der Sache, wie bei jenem Fohlen, welches etwa 1/2 Meile vor Püspök-Ladany neulich seine Mutter verließ, um dem vorüberfahrenden Postzuge bis zur Station zu folgen. Es war ein prächtiger Anblick, wie das schlanke Thier, kein Hinderniß achtend, über Gräben und Hecken hinweg, dicht neben dem Zuge und diesen zuweilen überholend, bis unmittelbar vor der Station folgte. Im Gegensatze dazu fürchtet das dressirte oder ältere Pferd die Eisenbahn. Bei Annäherung des Zuges zittert das Thier an allen Gliedern und der Reiter hat die größte Mühe, es zu beruhigen. Ist es hartmäulig und hat der Reiter einmal den Pferdskopf aus seiner Gewalt verloren, so macht das Pferd kehrt und sprengt in Carrière rechtwinklig zur Bahn davon. Will der Reiter dem Thiere seine Dummheit zu Gemüthe führen, und erlauben Terrain und Umgebung einen tollen Ritt, so thut er gut daran, dem Thiere mit verhängten Zügeln nicht blos seinen Willen, sondern obendrein noch Sporen und Peitsche wirken zu lassen, damit die Ermüdung um so früher erfolge. Nach etlichen derartigen Lectionen ist gewöhnlich das Pferd curirt. Der Hund versteht die Eisenbahn viel besser. Von einem glaubwürdigen Freunde wurde mir erzählt, daß sich im Wiener Südbahnhofe Morgens zum Schnellzuge regelmäßig ein großer Köter einfand, sich zu Bekannten, welche Saisonkarten nach Baden besaßen, gesellte und mit diesen im Coupé 1. Classe dorthin fuhr, sich tagsüber in diesem Curorte herumtrieb, ganz fein lebte und Abends wieder mit Bekannten, natürlich nur erster Classe, die Heimfahrt antrat.

Wie oft sieht man Hunde zwischen den Rädern des abfahrenden Zuges herumlaufen, ohne daß sie den geringsten Schaden nehmen, während eine Menge von Bahnhofsarbeitern alljährlich ihr Leben verlieren. Ich kannte einen Hund, welcher jahrelang im Maschinenhause ganz heimisch war und sich allen Fährlichkeiten aussetzte, ohne daß ihm je ein Haar gekrümmt worden wäre, während sein Herr, der Maschinenwärter, schon ein halbes Dutzend Finger und Zehen eingebüßt hatte. — Dahingegen macht der Ochs seinem Namen alle Ehre; er bleibt ruhig auf dem Gleise stehen, hat keine Ahnung von der ihm durch den Zug drohenden Gefahr und wird auch richtig niedergerannt.

Manche Gattungen von Vögeln scheinen an der Dampfmaschine ihre ganz besondere Freude zu haben. Es ist wiederholt vorgekommen, daß Lerchen unter den Weichen oder Herzstücken stark frequentirter Bahnhöfe ihr Nest gebaut und Junge ausgebrütet haben. In den Maschinenhäusern ist die Schwalbe ein sehr häufiger Gast, z. B. in demjenigen der Szegediner Dampfmühle; es arbeitet dort eine 300pferdige gekuppelte Corlißmaschine mit schlecht verzahntem Schwungrade und zwar Tag und Nacht. In diesem Höllenlärm und unter einer Hitze von 40 bis 45° haben sich zwei Schwalbenpaare in den gegenüber stehenden Ecken der Maschinenhausdecke seit Jahren ihr Nest gebaut und brüten dort regelmäßig Junge. Ist es etwa ein „gruseliges" Gefühl, welches diesen Thierchen so angenehm ist? — Auf der Westbahn (Wien-Linz) bemerkte ich an gewissen Stellen häufig Bachstelzen und Finken ruhig auf dem Telegraphendrahte sitzend und Front gegen die Bahn, den vorüberfausenden Schnellzug betrachtend, und andere Vögel, z. B. Tauben, finden wiederum großes Vergnügen daran, mit dem Zuge um die Wette zu fliegen, während der König der Vogelwelt, der Adler, geruhet, sich etliche Stationen weit vom Zug sehen zu lassen,

wie vor etlichen Jahren jener bei Monostor (Strecke Pest-Czegled), der längere Zeit hindurch den von Pest abgehenden Früh-Postzug zu seinen Reisen benützte. Spatzen, Finken und anderes Gelichter treiben gern Muthwillen im Maschinenhause, fliegen aus und ein, um das Schwungrad herum und vollführen dabei in der keckſten Weise ihr Gezwitscher, ohne sich vor irgend Einem zu fürchten.

Jedenfalls ist die Schwalbe die treueste Begleiterin der Dampfmaschine und steht zu dieser fast in dem Verhältnisse wie der Hund zum Menschen. Das Unglaublichste in ihrem Vertrauen zur Maschine leistete aber wohl jenes Schwalbenpaar, welches in diesem Frühjahre sich im Radkasten des Dampfers „Regensburg" anbaute und mit diesem Schiffe die ausgedehnten Fahrten auf der Theiß und Donau von Pest bis Semlin treu mitmachte, während die ausgebrüteten Jungen längst davon geflogen waren und sich nach allen Winden zerstreut hatten.

Dahingegen habe ich noch niemals irgend ein Thier im Kesselhause heimisch gefunden. Selbst der Hund geht den Kesseln aus dem Wege. Es ist beinahe, als ob die Thiere wüßten, welche Unsumme von Unverstand und Leichtsinn dem Kesselbau zu Grunde liegt!

Pest, August 1876. Otto H. Müller.

Tartrifuge.

Unter obigem Namen liefert die Firma Trouète und Ducoux in Paris ein Mittel zur Verhütung des Kesselsteins, welches folgende Zusammensetzung hat: 10 Th. Talkpulver, 10 Th. Weizenmehl, 10 Th. Bohnenmehl, 20 Th. thierisches Fett, 10 Th. Blauholzextract, 10 Th. Soda und 10 Th. schwefelsaures Natron.

Die Anwendung dieser Stoffe ist weder neu (vgl. 1876 **220** 179), noch empfehlenswerth.

Sicherheitsvorrichtung für Geldschränke.

Um ein unbefugtes Anbohren und Oeffnen von Geldschränken zu verhüten, hat die Telegraphenfabrik Louis Rentzsch in Meißen eine Geldschrank-Schutzvorrichtung construirt, welche einige Beachtung verdient. Dieselbe besteht aus einem in einen Rahmen gespannten Netz von Telegraphendrähten, welches über den Schrank gestellt oder daran befestigt wird. Sobald nun ein Unberufener den Schrank zu öffnen oder anzubohren versucht, so muß er unbedingt erst einen dieser Drähte an irgend welcher Stelle zerstören, worauf sofort eine auf beliebigem Platze befindliche, aber mit den Drähten in Verbindung stehende Lärmglocke ertönt. Selbst das Abreißen des Rahmens vom Schranke, oder das Zerschneiden der Zuleitungsdrähte verursacht sofort ein kräftiges Läuten der Glocke. Auch zum Schutz gegen Einbruch in Thüren und Fenstern ist dieser Apparat anwendbar.

Unterirdische Telegraphenleitungen.

Der Versuch Deutschlands, die oberirdischen Telegaphenleitungen durch unterirdische zu ersetzen (vgl. 1876 **220** 93), scheint auch andere Telegraphenverwaltungen zu gleichen Unternehmungen zu locken. Nach der deutschen Post (1876 Nr. 24 S. 191) soll sich die belgische Verwaltung an die deutsche gewendet haben, damit letztere im nächsten Frühjahre ein Kabel von Berlin zur belgischen Grenze lege, bis wohin erstere ebenfalls ein Kabel zu legen gedenke. Auch in Großbritannien und Amerika scheint man die Anlage unterirdischer Leitungen ernster ins Auge zu fassen. In England besteht schon eine, erst nach Uebernahme der Telegraphen durch den Staat gelegte, unterirdische Leitung zwischen Liverpool und Manchester; dieselbe enthält 14 Leiter und hat eine Länge von etwa 58km; zwei Drittel davon liegen in Steinzeugröhren von 915mm Länge und 76mm Durchmesser, ein Drittel in 2m,75 langen gußeisernen Röhren von 76mm Durchmesser mit Sockeln für die Verbindungsstellen; letztere liegen 305, erstere 710mm tief; beide werden vor dem Legen im Innern sorgfältig gereinigt und von Unebenheiten befreit. (Journal of the Telegraph, Bd. 8 S. 194.) — Das

Kabel Halle-Berlin besitzt übrigens 7 Kautschukadern mit je einer siebendrähtigen Kupferlitze als Leiter und mit einer Schutzhülle aus Eisendrähten. Für die Verbindungsstellen der einzelnen Kabellängen dagegen werden als Schutz eiserne Muffen verwendet. Zwischen Potsdam und Berlin sind 2, in Berlin selbst 3 Kabel in den nämlichen Graben eingelegt worden. Terrainrecognoscirungen für die Weiterführung des Kabels von Halle nach Frankfurt a. M. sollen bereits stattgefunden haben.

Nach den von C. Fleetwood am 9. December 1875 in der Society of Telegraph Engineers (Telegraphic Journal, Januar 1876 S. 26) über das unterirdische Telegraphennetz Londons gemachten Angaben beträgt die Länge der unterirdischen Röhren jetzt 177km und besteht aus 5 Strängen, welche von der Centralstation St. Martin's-le-Grand nach Hounslow, Clapham-Common, New-Croß, Maryland-Point, Stratford, Bayley's-Lane, Stamford-Hill, East-End, Finchley, Nordende des Primrose Hill Tunnels und Harrow-Road laufen. Im Ganzen sind 700 Drähte in das Centralstationsgebäude eingeführt und an dem Untersuchungsrahmen mit einer Nummer versehen. Dieser Rahmen vermag im Ganzen 1000 Drähte aufzunehmen; eine 100mm weite Röhre enthält 100, eine 75mm weite 72. Die Röhren sind 2m,74 lang und werden vor dem Verlegen innerlich gut gereinigt. Die Verbindungen werden wie bei Gas- oder Wasserleitungen hergestellt. Alle 45m, bisweilen alle 90m sind 770mm lange, 280mm weite und 305mm tiefe Kästen eingelegt. Wenn die Röhren gelegt sind, wird ein Eisendraht hindurchgezogen, mittels dessen die Kabel, welche in Längen von je 360m verwendet sind, eingezogen werden; beim Einziehen wird in den Kasten ein eiserner Rahmen mit zwei Holzrollen eingesetzt, zwischen denen das Kabel hindurch geht und gut geführt in die Röhre eintritt, ohne sich an deren Rändern zu reiben. Innerhalb der letzten 5 Jahre wurden fast alle unterirdischen Drähte Londons frisch gelegt. E—e.

Hartgußwalzen von F. Brissot.

Im J. 1868 hat Guenuier-Lauriac in Creusot für Hartgußwalzen ein Verfahren angegeben, nach welchem er zuerst in der Form eine dünne Cylinderschicht von weißem Eisen gießt, dann nach entsprechender Veränderung der Gußform dieselbe mit möglichst heißem grauem Eisen ausgießt, mit welchem die äußere dünne weiße Schicht sich völlig verbindet (Kerpely's Bericht, 1868 S. 156).

Analog aber in umgekehrter Aufeinanderfolge stellt F. Brissot (Moniteur industriel belge, Juni 1876 S. 280) seine Hartgußwalzen her. Zapfen und der entsprechende Walzenmitteltheil werden mit grauem Eisen in einer dünnen Coquille gegossen (um Härtung zu vermeiden), dieses Gußstück noch rothwarm als Kern in eine zweite stärkere, aber mit einer dünnen Schicht Masse ausgekleidete Coquille eingesteckt und dieselbe mit weißem Eisen ausgegossen.

Solche Walzen sollen genügende Festigkeit innen und Härte außen zeigen und dabei auch frei von allen Unebenheiten (Luftblasen und körnige Stellen) an der Oberfläche bleiben. (Vgl. Wheeldon, *1866 **183** 269.)

Fabrikation des künstlichen Leders aus Lederabfällen.

Ueber die Verwerthung der Lederabfälle zur Herstellung von künstlichem Leder (vgl. 1874 **213** 81) liegen jetzt ausführlichere Mittheilungen vor. Nach dem bayerischen Patent von Sören Sörensen in Kopenhagen (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 140) werden die Abfälle gereinigt und dann mittels einer Maschine zu einem gleichartigen, gefaserten Material verarbeitet. Dieses wird mit Ammoniakflüssigkeit vermengt; die dadurch entstehende gallertartige Masse bildet, in Formen gepreßt oder in Platten ausgewalzt und getrocknet, ein sehr hartes und festes Product, welches jedoch unelastisch und in Wasser löslich ist. Um das Fabrikat elastisch und gegen Wasser widerstandsfähig zu machen, wird dasselbe mit Kautschuk vermischt.

Der Kautschuk wird gequetscht und in einer Waschmaschine ausgewaschen, die aus zwei cannelirten Stahlwalzen besteht, auf welche ein Wasserstrahl geleitet wird. Der Gummi wird dann getrocknet, in Stückchen geschnitten und mittels Terpentinöl,

Benzin, Schwefelkohlenstoff oder anderer passender Flüssigkeiten aufgelöst. Die Menge des auflösenden Stoffes richtet sich nach der Güte des Gummis. Paragummi läßt sich lösen, oder besser hinlänglich aufschwellen durch 4 Th. der Flüssigkeit, centralamerikanische „Scraps" durch $3\frac{1}{2}$ Th., Guahaquilgummi durch 3 Th. und afrikanischer Gummi durch $2\frac{1}{2}$ Th. Der so präparirte Gummi wird dann mit Ammoniakwasser gemischt und in einer dicht schließenden Knetmaschine mit der Ledermasse verrührt. Das Mischungsverhältniß richtet sich nach der Qualität des Fabrikates. Man nimmt z. B. für Sohlen: 25 Th. festen Gummi, 67 Th. Ammonialflüssigkeit und 67 Th. Leder; — für Absätze: 25 Th. Gummi, 80 Th. Ammoniak und 80 Th. Leder; — für Einlagesohlen 25 Th. Gummi, 75 Th. Ammoniak und 90 Th. Leder.

Nach dem Kneten, welches fortgesetzt wird, bis die Masse völlig homogen ist, wird letztere entweder in Formen gepreßt oder in Längen ausgewalzt, danach getrocknet und während des Trocknens verschiedenen progressiven Pressungen unterworfen, deren Stärke sich nach der für die verschiedenen Fabrikate bestimmten Anwendung richtet. Für Sohlen z. B. wendet man den größten Druck von 550at an. Fertig gepreßt, wird das Fabrikat entweder gefärbt oder lackirt, oder auf andere Weise aufgeputzt, um dem natürlichen Leder so ähnlich wie möglich zu sehen.

Herstellung von Holzimitationen.

Um Holzimitationen durch Anstrich herzustellen, bestreicht man nach einem neueren, im „Arbeitgeber" mitgetheilten Verfahren die eben gehobelte Fläche eines Bretes der zu imitirenden Holzart mit Farbe und streicht diese alsdann mit der Kante eines eisernen oder hölzernen Lineales wieder ganz glatt ab; die Farbe wird zwischen den Holzfasern sitzen bleiben, auf den Fasern selbst aber fast ganz verschwinden. Führt man hierauf eine elastische Walze über die gefärbte Holzfläche, so setzt sich die Farbe an diese an und kann nunmehr von der Walze auf jede beliebige andere Fläche übertragen werden; das aufgetragene Dessin wird genau die Faserung der ursprünglichen Holzfläche annehmen. Diese Operation läßt sich natürlich mit demselben Holzbrete ziemlich oft wiederholen.

Schleifen der Messer von Papierschneidmaschinen.

Das Pariser Fachblatt L'Imprimerie empfiehlt nach dem Archiv für Buchdruckerkunst nachstehendes einfache und zweckmäßige Verfahren, um einen regelrechten Messerschliff zu erhalten.

Auf eine genau abgerichtete Marmorplatte wird eine verdünnte Mischung von Schmirgel und Oel gegossen. Auf dieser wird das Messer hin und her geschliffen; zu beobachten ist, daß die stets gleiche Richtung des Winkels, welchen die Schneide haben soll, genau innegehalten wird. Glaubt man, die erforderliche Schärfe erlangt zu haben, so bedarf es nur noch des nachträglichen Abziehens auf dem Oelstein. Will man noch ein Uebriges thun, so zieht man die Klinge schließlich noch auf dem Streichriemen (ähnlich zubereitet wie die Streichriemen für Rasirmesser) ab. Zu diesem Ende wird ein geeignet langer und breiter Lederstreifen, vielleicht ein Stück alten Transmissionsriemens, mit einer, wie nachstehend beschrieben, zusammengesetzten Paste überstrichen.

In einem Hafen wird 1k Talg geschmolzen und dann 0l,25 Oliven- oder Rüböl hinzugegossen; bei beständigem Umrühren mit einem Spatel werden nach und nach 150g zu feinstem Pulver gemahlener Schmirgel sowie 100g Roggenstrohasche nachgeschüttet; das Rühren wird so lange fortgesetzt, daß beim allmäligen Erkalten die Masse eine gewisse Consistenz annimmt. Der Lederstreifen wird, mit der glatten Seite nach unten, auf ein eichenes Bret genagelt und letzteres mit einem Bret von Pappelholz unterlegt; durch die Verbindung dieser beiden Holzarten wird das Werfen verhindert, und der Apparat hält stets ebene Fläche. Beim Einreiben der rauhen Fläche des Leders darf nie zu viel Masse auf einmal genommen werden, indem kleine Quantitäten nach und nach tiefer in die faserige Structur eindringen.

Ueber die Bestimmung des Mangans in Eisen und Stahl.

Die folgende Methode ist im Principe nicht neu, doch zu obigem Zwecke angewendet vielleicht von Interesse. Man löst nach S. Peters (Chemical News, 1876 S. 35) 0g,1 Schmiedeisen oder Stahl in 3 bis 4cc Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. auf und kocht gelinde in einem Probirröhrchen 5 bis 10 Minuten bis zur vollkommenen Lösung. Dann fügt man einen Ueberschuß von Bleisuperoxyd (0,2 bis 0g,3) hinzu und kocht wieder 2 bis 3 Minuten. Das Röhrchen wird nun gekühlt, und sein Inhalt durch Asbest filtrirt, der Rückstand mit destillirtem Wasser so lange ausgewaschen, bis der Abfluß vollkommen farblos ist. Das Filtrat fängt man in einer graduirten Röhre von 50 bis 60cc Inhalt auf, welche in 0cc,2 getheilt ist, und vergleicht die Färbung mit einer titrirten Lösung von Kaliumpermanganat (1cc gleich 0mg,01 Mn). Der Vergleich wird nach der Eggertz'schen Kohlenstoffbestimmung ausgeführt. Die Lösung wird soweit mit Wasser verdünnt, bis sie denselben Farbenton hat als die bekannte Chamäleonlösung. Ist dies erreicht, so liest man die Anzahl von Cubikcentimetern ab, von denen ein jedes 0,01 Proc. Mangan anzeigt, wenn 0g,1 zur Analyse angewendet sind. Enthalten die Eisensorten 0,1 bis 0,35 Proc. Mangan, so ist 0g,1 die geeignete Menge zur Analyse; erreicht der Procentsatz 0,8 bis 1,0, so ist es besser, die Lösung von 0g,1 vor dem Zusatz des Bleisuperoxydes in vier gleiche Theile zu theilen und in zweien davon das Mangan zu bestimmen. Versäumt man dies, so erhält man zu niedrige Resultate, weil ein Theil des Mangans der Oxydation entgeht. Kennt man in der zu analysirenden Probe den Mangangehalt nicht, so wendet man vorläufig 0g,1 oder die Hälfte davon zur Bestimmung des Mangans an.

Hat man in dieser Weise den Gehalt an Mangan ziemlich genau erfahren, so richtet man danach die Menge des anzuwendenden Eisens ein. Werden 25 bis 35cc Lösung erhalten von gleicher Farbenstärke als die zum Vergleich dienende, so kann man sicher sein, daß alles Mangan oxydirt ist. Es ist zweckmäßig, daß das in der Flüssigkeit enthaltene Mangan nicht mehr als 0mg,4 betrage. Verfasser erhielt aus einer Spiegeleisenprobe von 0g,1, welche 12 Proc. Mangan enthielt, nach Verdünnen auf 50cc und Herausnahme von 2cc zur Bestimmung des Mangans sehr nahe denselben Procentgehalt.

Nach der Meinung des Verfassers hat selbst ein beträchtlicher Gehalt von chemisch gebundenem Kohlenstoff auf die Genauigkeit der Methode keinen Einfluß; denn ein Stahl, welcher 2 Proc. chemisch gebundenen Kohlenstoff und nur 0,8 Proc. Mangan enthielt, gab sehr gute Resultate.

Verfasser hält eine Lösung von freier Uebermangansäure für haltbarer als eine solche von Kaliumpermanganat; man kann sie leicht durch Vermischen der letztern mit Salpetersäure erhalten.

Maßanalytische Bestimmung des Phenols; von Koppeschaar.

Der Gehalt des Steinkohlen-Kreosotöles wird bekanntlich fast immer dadurch bestimmt, daß man dasselbe in einer calibrirten Röhre mit Kalilauge schüttelt und nach dem Absetzen die unlöslichen Kohlenwasserstoffe abliest. Verfasser schlägt (in der Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 233) vor, dasselbe mit Bromwasser oder einer Lösung von Bromnatrium und bromsaurem Natrium zu titriren; hierbei bildet sich, wie bereits Landolt (1871 202 277) beobachtete, Tribromphenol.

Zur Bestimmung mittels Bromwasser sind erforderlich: 1) Eine Natriumhyposulfit-Lösung von derselben Stärke wie eine Jodlösung, die in 1l 5g Jod enthält. 2) Stärkelösung. 3) Bromwasser von solcher Concentration, daß 50cc nach der Zersetzung mit Jodkalium 18 bis 20cc Hyposulfitlösung erfordern. 4) Eine Lösung von Jodkalium, 125g im Liter.

Man löst zur Ausführung der Analyse 4g des zu untersuchenden Phenols mit Wasser zu 1000cc, pipettirt davon 25cc in einen Halbliterkolben mit Glasstopfen, füllt die Flasche schnell mit Bromwasser bis zum Marke, verstopft und schüttelt einige Zeit. Bevor man das Bromwasser zufügt, pipettirt man 50cc desselben in ein 5cc der erwähnten Jodkaliumlösung enthaltendes Becherglas. Nach Verlauf einer Viertelstunde entleert man den Inhalt der Flasche in ein geräumiges, 10cc der Jodkaliumlösung enthaltendes Becherglas und spült die Flasche zweimal mit Wasser in das

Becherglas nach. Schließlich bestimmt man das ausgeschiedene Jod in dem Inhalte des großen wie des kleinen Becherglases mit Hilfe der erwähnten Lösung von Natriumhyposulfit, wobei man erst am Ende der Operation Stärkelösung zufügt und abliest, sobald die Blaufärbung nach Verlauf einiger Minuten nicht mehr wiederkehrt.

Hat man zur Bestimmung 25cc der Phenollösung angewendet, worin 0g,1 der Probe, 475cc Bromwasser hinzugefügt, zur Titrirung des Bromwassers 50cc gebraucht und die ausgeschiedenen Jodmengen mit einer Natriumhyposulfit-Lösung von oben angegebener Stärke bestimmt, so wird die Berechnung sehr erleichtert durch den Gebrauch der Formel (9,5 a — b) 0,61753, worin a die Anzahl Cubikcentimeter der Natriumsulfit-Lösung angibt, welche verbraucht wurden zur Bestimmung des Bromwassertiters und b die Anzahl Cubikcentimeter, welche dem Ueberschuß an Brom bei der Probe entsprachen. Die gefundene Zahl gibt die Anzahl der Procente Phenol in der untersuchten Probe an.

In entsprechender Weise wird die Bestimmung mit einer Lösung von $5\,NaBr + NaBrO_3$ und Salzsäure ausgeführt. Dieses Salzgemisch wird durch Zersetzen einer reinen Natronlauge mit einem Ueberschuß von Brom und Abdampfen zur Trockne hergestellt.

Analyse von Gaskalk.

Guyard hat den Gaskalk aus einer Londoner Gasanstalt untersucht. Die Analyse wurde unmittelbar nach der Probenahme angestellt, während die zum Vergleich beigesetzten Zahlen von Graham wohl nur einem durch längeres Liegen an der Luft bereits veränderten Gaskalk entsprechen können.

	Guyard.	Graham.
Kalkhydrat	15,10	17,72
Kohlensaures Calcium . .	34,20	14,48
Schwefelsaures „ . .	0,25	2,80
Schwefligsaures „ . .	1,50	14,57
Schwefelcalcium	6,90	—
Calciumoxysulfid . . .	3,20	—
Unterschwefligsaures Calcium	11,80	12,30
Cyancalcium	0,25	—
Schwefeleisen	0,55	—
Freier Schwefel	4,30	5,14
Kieselsäure (Sand) . . .	1,80	0,71
Thonerde	0,70	—
Theer und Theeröle . .	0,25	—
Wasser	19,20	32,28
	100,00	100,00.

(Nach dem Journal of Gaslight, 1876 S. 387.)

Anilinbronzefarbe von O. Fiorillo in Baltimore.

Nach dem von der Papierzeitung, 1876 S. 158 mitgetheilten amerikanischen Patent Fiorillo's werden 10 Th. Anilinroth, sogen. Diamantfuchsin oder Roseïn, und 5 Th. Anilinpurpur (Methylviolett) in 100 Th. 95grädigem Alkohol gelöst, indem das Gefäß mit der Mischung, um die Auflösung zu befördern, in ein Wasser- oder Sandbad gesetzt wird. Ist die Lösung erfolgt, so werden 5 Th. Benzoësäure hinzugefügt und 5 bis 10 Minuten lang gekocht, bis sich die grüne Farbe der Mischung in eine helle goldene Bronzefarbe verwandelt hat.

Die so erzeugte Farbe besitzt hohen Glanz, große Dauer und haftet fest an Papier, Papiermasse, Holz, Glas, Zinn, Porzellan, Leder, überhaupt an fast allen Stoffen. Sie läßt sich leicht mit einem Pinsel auftragen und trocknet in wenigen Minuten. Sie erfüllt ihren Zweck ebenso gut auf weißem wie farbigem Untergrund und eignet sich der Leichtigkeit ihrer Anwendung und ihrer Dauerhaftigkeit wegen für Damenschuhe, Pantoffeln und andere Lederwaaren, denen sie eine helle goldbronzene Färbung gibt. Sie soll auch an Metallen jeder Art festhaften und ist deshalb zu allen möglichen Verzierungen verwendbar.

Conservirung leinener Zeuge und Garne; nach H. Lebrun.

Nachdem man gefunden, daß sich Segel, Taue, Stricke, Netze u. s. w., die mit Lohbrühe behandelt oder gegerbt worden sind, bei weitem länger halten, als die nicht so präparirten, empfiehlt Lebrun (im Centralblatt für Textilindustrie, 1876 S. 510) folgendes Verfahren, derartige Stoffe zu conserviren.

1k gute Eichenlohe wird ½ Stunde lang in 20l reinem Flußwasser abgekocht, nach dem Abseihen und Auspressen des Rückstandes erhält man ungefähr 15l Lohbrühe. Mit derselben werden die Zeuge oder Garne in kupfernen, thönernen oder hölzernen, aber nicht in eisernen Geschirren heiß abgebrüht. Die Flüssigkeit muß die zu gerbenden Stoffe vollkommen bedecken, und läßt man letztere 48 Stunden lang unter zeitweiligem Umrühren in dem Lohbad liegen. Hierauf werden sie herausgenommen, ausgewunden, gewaschen, nochmals ausgewunden, zeigen dann nach dem Trocknen eine angenehme, schwach lederartige Farbe und widerstehen nach dieser Behandlung allen Wirkungen der Nässe und den verschiedenen Witterungseinflüssen weit länger als die gleichen Stoffe, welche dieser Präparation nicht unterworfen worden sind.

Verfasser fügt bei, daß sowohl gebleichte, als ungebleichte Leinwand auf diese Weise gegerbt werden kann, daß aber ungebleichte Stoffe zuvor entschlichtet werden müssen, und daß schon durch Vermoderung angegriffene Leinwandstücke durch solche Behandlung mit gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten vor weiter um sich greifender Zerstörung geschützt werden können. Wie wirksam diese Methode, Leinwand vor den fortdauernden Einflüssen von Feuchtigkeit, Wärme und Luft zu schützen, sich erwiesen hat, geht aus dem Umstande hervor, daß Leinwandstücke, welche mit Eichenrindenabkochung 72 Stunden lang in ähnlicher Weise behandelt worden waren, nachdem dieselben 10 Jahre lang in einem feuchten, dumpfigen Keller, auf Holzrahmen gespannt, gelegen hatten, sich völlig unverändert zeigten, wogegen andere daneben liegende Probestücke von ungegerbter Leinwand fast gänzlich vermodert waren. Während bisher nur Carbolsäure, Holzessig, Chlorzink, Kupfervitriol und andere Metallsalze als Conservirungsmittel für Holz gegolten haben, so zeigte sich in diesem Fall noch weiter, daß auch der mit Gerbstoff behandelte Holzrahmen nach Verlauf der 10 Jahre noch völlig unversehrt war, der andere nicht präparirte Holzrahmen dagegen der Vermoderung und Verwesung nicht widerstanden hatte. Kl.

Entdeckung von Fälschungen in Schriftstücken.

Nach einer Mittheilung von Gobert hat derselbe gefunden, daß, wenn eine Schrift noch so sorgfältig ausradirt ist, doch genug Spuren von Eisenoxyd der angewendeten Tinte zurückbleiben, um in einer photographischen Abbildung hervorzutreten. Das Licht, welches von unbeschriebenem Papier zurückgeworfen wird, wirkt auf die photographischen Stoffe anders als das, welches von Stellen zurückgeworfen wird, die einst mit Tinte bedeckt waren, wenn das Auge auch keine Spur mehr davon bemerkt. Man glaubt, daß durch dieses Hilfsmittel die Echtheit oder Fälschung einer Schrift stets erwiesen werden kann. (Papierzeitung, 1876 S. 264).

Berichtigung. In Jurisch's Abhandlung über Chlordarstellung ist zu lesen: S. 374 Z. 3 v. u. „5 und 6" statt „4 und 5"; — in der zugehörigen Tafel VIII in Fig. 1 Probe 8 Verflüchtigung des Kupfers „27mg,1" statt „27mg". (In Fig. 2 Probe 10 ist die Zersetzung — undeutlich ausgedruckt — mit 11,26 Proc. zu lesen.)

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber neue Dampfmaschinen-Steuerungen; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [a.d/1].

(Schluß von S. 12 dieses Bandes.)

IV. Ventil- und Corliß-Steuerungen.

Schon auf der Wiener Weltausstellung 1873 waren Anzeichen dafür vorhanden, daß die Construction der unter dem allgemeinen Namen Corlißsteuerungen zusammengefaßten Mechanismen nach einer andern Richtung sich entwickeln sollte, als bisher. Denn neben zahlreichen Dampfmaschinen mit den sogen. Corlißhähnen und einer größern oder geringern Modification der ursprünglichen Steuerung sah man auch Constructionen, und nannte sie gleichfalls Corliß-Dampfmaschinen, bei denen Ventile, Flach- oder Drehschieber statt der Hähne angewendet waren, bei denen statt der Spiral- und Blattfedern zum Schließen der Admission der Dampfdruck selbst wirksam war, und statt einer Steuerscheibe oscillirende Hebel und Nuthscheiben verwendet wurden, so daß mit der originalen Corlißmaschine als einzige Verwandtschaft nur mehr die Anordnung des Maschinengestelles und das Princip der raschen Oeffnung und Schließung der Dampfcanäle sowie der momentanen Dampfabsperrung mittels des Regulators übrig blieb. Diese Bedingungen, welche thatsächlich die vollkommene Charakteristik einer richtigen Dampfvertheilung bilden (vgl. 1874 212 2), sind allerdings zum ersten Male seit Erfindung der Dampfmaschinen durch den Amerikaner Corliß im Anfange der fünfziger Jahre geltend gemacht worden, und in so eigenartiger nnd gelungener Weise, daß lange Zeit hindurch nur geringe Verbesserungen an der mit Recht so genannten Corlißsteuerung gemacht wurden. Heute aber hat man sich längst von diesen ursprünglichen Formen emancipirt; man hat Steuerungen erfunden, welche die oben angeführten Punkte ebenso gut und besser erfüllen wie die Corlißsteuerungen und dabei wesentlich einfacher sind als diese. Es scheint daher wohl an der Zeit, den so lange als Sammelbegriff gebrauchten Namen Corlißsteuerungen fallen zu lassen und statt dessen den von H. v. Reiche zuerst eingeführten

Ausdruck „Präcisionssteuerungen" für alle die Steuerungsmechanismen anzuwenden, welche mittels intermittirend wirkender Bewegungsmechanismen rasche Oeffnung und Schließung des Austrittes, ebensolche Oeffnung des Dampfeintrittes und momentanen Schluß unter dem Einflusse des Regulators bewirken.

In diesem Sinne hätten wir hier unter den Corlißsteuerungen nur eine einzige und zwar vor 1873 erfundene Steuerung Patent Steiner anzuführen, welche jedoch auf der Weltausstellung in Wien nicht erschienen und in Folge dessen in unserm damaligen Berichte nicht besprochen war. Die andern Steuerungen, die Ventilsteuerung von Nolet, die Flachschieber-Steuerungen von Correy und von Wannieck-Köppner, sowie endlich die neue Steuerung von H. v. Reiche sollten hier unter dem Namen Präcisionssteuerungen zusammengefaßt werden; jedoch möge es gestattet sein, der Gleichförmigkeit halber mit unsrer frühern Abhandlung und doch auch mit einer gewissen Berechtigung, das Ganze nach einem Theile zu benennen und den geläufigern Namen Corlißsteuerung beizubehalten.

Die Steuerung von Ch. Nolet, Maschinenfabrikant in Gent, ist schon seit dem J. 1867 speciell in belgischen und holländischen Fabriken in Anwendung und erfreut sich dort der günstigsten Beurtheilung.

Zur Besorgung des Dampfeintrittes dienen zwei Doppelsitzventile (Fig. 1 [a/2]), die in einem seitlich am Cylinder angegossenen Gehäuse ihren Platz haben; für den Dampfaustritt sind unter dem Cylinder zwei flache Rostschieber vorhanden. Seitlich vom Cylinder ist eine horizontale Welle o gelagert, welche von der Maschinenwelle durch gleichgroße Kegelräder angetrieben wird und sämmtliche Steuerungsfunctionen durch vier unrunde Scheiben vermittelt. Die zwei äußern derselben (die in Figur 1 sichtbare ist mit m bezeichnet) versetzen je einen Hebel p, der mit dem betreffenden Austrittschieber in Verbindung steht, in stoßweise oscillirende Bewegung, die zwei andern n dienen zur Admission, indem sie die vertical geführten Stangen s, welche mit den Eintrittventilen verbunden sind, abwechselnd anheben. Die Verbindung der Stange s mit dem an der Ventilspindel angreifenden Arm a ist jedoch keine dauernd feste, sondern nur so lange bestehend, als ein in der Hülse h geführter Zahn in die Stange s eingreift. Sobald jedoch der mit diesem Zahne verbundene Hebel i an dem herabhängenden Arm l anstößt, wird der Zahn ausgelöst, und Ventil und Hülse sinken hinab, während die Spindel s, der Contour des Kammes n folgend, erst vor Schluß des Kolbenrückganges wieder mit der Hülse h gekuppelt wird.

Die beiden Anschläge l, je einer für jedes Cylinderende, sitzen auf

einer gemeinschaftlichen Welle r, welche in der aus Figur 1 ersichtlichen Weise vom Regulator verdreht wird und damit den Füllungsgrad regulirt, wie dies nach dem Vorausgegangenen keiner nähern Erläuterung bedarf. Bei entsprechender Form der unrunden Scheibe, derart daß die Spindel s bis zum Hubende fortwährend steigt, können alle Füllungsgrade von 0 bis 100 Proc. erreicht werden, analog der auf der Weltausstellung in Wien ausgestellten Steuerung von Bède und Farcot, welche sich gleichfalls unrunder Scheiben bediente (vgl. *1874 214 34), in ihren übrigen Details jedoch der Rolet'schen Steuerung überlegen sein dürfte.

Die zweite hier zu besprechende Steuerung ist die Corlißsteuerung, welche von dem Leiter der Maschinenfabrik Rentzsch in Crimmitzschau (Königreich Sachsen), Ingenieur Steiner, patentirt und schon in zahlreichen Exemplaren ausgeführt wurde. Dieselbe steht gewissermaßen in der Mitte zwischen der neuern Corlißsteuerung von 1867 (vgl. Bd. 214 S. 272) und der modificirten Corlißsteuerung von Märky und Schulz (ebendaselbst S. 274), und dürfte wohl keiner derselben an Güte nachstehen. Die Steuerung erfolgt hier, wie bei der erwähnten, durch oscillirende cylindrische Hähne, die von einer oscillirenden Scheibe aus, welche vor dem Dampfcylinder angeordnet ist, in Bewegung gesetzt werden (Fig. 2 [d/2]). Die Austrittshähne sind wie gewöhnlich direct mit dieser Scheibe verbunden, die Eintrittshähne mittels eines Auslösemechanismus; in Folge des gemeinsamen Antriebes der Ein- und Austrittshähne sind, wie in Bd. 214 S. 345 ausführlich erörtert wurde, nur Füllungen bis 35 Proc. erreichbar.

Der Auslösemechanismus besteht für jeden der beiden Eintrittshähne aus einem Gehäuse g (in Figur 2 nur für den vordern Hahn gezeichnet), das auf einer eigenen Geradführung F mittels der zur Scheibe s führenden Zugstange hin und her geschoben wird. Ueber dem Gehäuse befindet sich die Zugstange l zu dem betreffenden Steuerungshahn, durch einen Luftbuffer B gerade geführt, und an einer Stelle eingekerbt, um die Klaue k aufzunehmen, welche in dem Gehäuse g vertical geführt ist und durch eine Spiralfeder nach aufwärts gedrückt wird. Wenn nun die Scheibe s in der Richtung des Pfeiles ihren Weg macht, so bewegt sich das Gehäuse g nach rechts, nimmt mittels der Klaue k die Zugstange zum Steuerungshahne mit und eröffnet dadurch die Admission an dem rechten Cylinderende, bis die Klaue k nach abwärts gedrückt wird, worauf der Hahn in Folge der nach aufwärts schnellenden Feder f und der aus der Zeichnung ersichtlichen Winkelhebelverbindung w nach links zurückgezogen und der Dampfzutritt geschlossen wird. Die Zugstange l

des Steuerungshahnes, die mit ihrem Bufferkolben sich rückwärts an das Luftbuffergehäuse B angestemmt hat, bleibt dann unverändert, bis das Gehäuse g seinen Ausschub nach rechts vollendet hat, wie es in Figur 2 in der äußersten Stellung und bei geschlossenem Eintrittshahne gezeichnet ist. Bei dem nun folgenden Rückgange des Gehäuses g und der unveränderlichen Stellung der Zugstange l wird der in g gelagerte Winkelhebel w genöthigt, sich nach rechts zu drehen und die Feder f zu spannen, bis endlich in der extremen linken Stellung die Klaue k wieder in die Stange l einfällt und das Spiel von neuem beginnt. Die Auslösung mittels des Regulators geschieht auf folgende Weise. In einem Schlitze der Klaue k spielt das horizontale Ende eines Winkelhebels r, der im Gehäuse g gelagert und dessen zweiter, nach abwärts gerichteter Arm mit der Zugstange z verbunden ist, welche in der aus Figur 2 ersichtlichen Weise mit dem Regulator in Verbindung steht. Beim Ausgange des Gehäuses g nach rechts muß sich somit der horizontale Arm des Hebels r nach abwärts drehen, bis er an die Kante des Ausschnittes in der Klaue k anstößt, dieselbe nach abwärts drückt und damit die Schieberstange auslöst. Dies geschieht um so früher, je weiter der Angriffspunkt der Zugstange z nach links verdreht ist, um so später, je mehr z nach rechts verschoben wird; in Folge dessen beim Steigen der Regulatorkugeln verminderte Füllung, beim Sinken derselben längere Admission.

Die Flachschieber-Steuerungen von Wannieck und Köppner und von Correy, welche jetzt zu behandeln sind, bedienen sich der Doppelschieber zur Dampfvertheilung und hätten somit ebenso gut wie früher (Bd. 220 S. 395) die Steuerungen von Allcock und Ochwadt unter den Doppelschieber-Steuerungen mit Auslösemechanismus angeführt werden können; ebenso wie auch die 1873 ausgestellte Steuerung von Dautzenberg (1874 214 351. 1875 217 *433) zunächst zu den Zweischieber-Steuerungen zu zählen wäre. Doch ist bei allen diesen den Corlißsteuerungen verwandten Mechanismen die Construction des Dampfvertheilungsorganes erst in zweiter Linie, der Auslösemechanismus dagegen in erster Reihe maßgebend, so daß sie nach der Charakteristik des letztern entschieden den Präcisionssteuerungen, resp. den Corlißsteuerungen zuzuzählen sind.

Die Maschinenfabrik Friedr. Wannieck und Comp. in Brünn hatte bekanntlich auch auf der Wiener Weltausstellung 1873 eine Modification der Corlißsteuerung ausgestellt (*1874 214 348), welche der Hauptsache nach die Disposition der gewöhnlichen Corlißsteuerungen beibehielt und nur durch eine geistreiche, aber auch complicirte Abänderung

höhere Füllungen bis zu 100 Proc. erreichbar machte. Wir hatten schon damals bemerkt, daß derartige Veränderungen der ohnedies so complicirten Corlißsteuerung kaum auf Erfolg rechnen könnten, und darauf hingewiesen, daß nur in der Vereinfachung des Mechanismus, speciell durch Anwendung der Flachschieber, der naturgemäße Fortschritt der Corlißsteuerung zu erwarten sei (vgl. Bd. 214 S. 353).

In dieser Richtung bewegt sich denn auch die neue von Wannieck und Köppner patentirte Steuerung, welche in den Skizzen Fig. 3 bis 5 [a/1] dargestellt ist. Die Dampfvertheilung erfolgt zunächst, im Gegensatze zur Corlißdampfmaschine, für jedes Cylinderende durch nur ein Dampfvertheilungsorgan, welche in der aus Figur 4 ersichtlichen Weise als Grundschieber in der gewöhnlichen Weise construirt sind, beide durch eine gemeinsame Schieberstange mit einander verbunden und von einem Excenter angetrieben, das auf der Schwungradwelle mit dem normalen Voreilungswinkel vor der Kurbel aufgekeilt ist. Ueber den Grundschiebern liegen zwei von einander unabhängige Expansionsplatten, deren Schieberstangen an ihrem äußern Ende verstärkt sind und in Folge dessen von dem Dampfdrucke stets nach auswärts getrieben werden, bis der an der Stange angebrachte Buffer in seinem Gehäuse anstößt, wie dies auf der rechten Seite des Horizontalschnittes Figur 4 ersichtlich ist. In dieser Stellung stehen die Expansionsplatten über dem Eintrittcanal und gestatten somit keinen Dampfeintritt durch den Vertheilungsschieber; sobald aber der letztere seinen weitesten Ausschlag nach der betreffenden Seite gemacht hat, fällt eine Klaue ein, welche Grundschieber und Expansionsplatte verbindet, so daß dann beide in der auf der linken Seite von Figur 4 gezeichneten Stellung vereinigt bleiben und den Dampfeintritt gestatten, bis die Verbindung wieder gelöst, der Expansionsschieber zurückgeschnellt und der Dampfzutritt abgeschlossen wird.

Um nun diese auslösbare Verbindung zwischen Grundschieber und Expansionsplatte zu bewerkstelligen, trägt die Verbindungsstange der Grundschieber ein Führungsstück f aufgekeilt, in welchem die rechteckig gestalteten Enden i, i' der beiden Expansionsschieberstangen zunächst frei gleiten können; in dem Führungsstücke f befinden sich zwei Klauen k und k' gelagert (Fig. 3), welche in den extremen Stellungen des Grundschiebers hinter dem Anschlage i, resp. i' einfallen und bei dem Rückgange den Expansionsschieber so lange mitnehmen, bis das nach aufwärts gekrümmte Ende der betreffenden Klaue an einem Stift o oder o' anschlägt, durch denselben verdreht wird und damit die Verbindung zwischen der Klaue k und dem Anschlage i aufhebt. Sofort schnellt die Expansionsschieberstange unter dem Einflusse des Dampfüberdruckes zurück

und schließt in der oben dargestellten Weise den Dampfeintritt; das Führungsstück f geht jedoch mit den beiden Grundschiebern unter dem Einflusse des Excenters weiter, bis es in die zweite extreme Stellung gelangt, hier mit dem Anschlage des andern Expansionsschiebers gekuppelt wird und auf der zweiten Cylinderseite den Dampfeintritt bestimmt.

Je eher die gekrümmten Enden der Klauen k, k' an die Stiften o, o' anschlagen, desto kürzer wird die Dauer der Admissionsperiode; wenn somit die beiden Anschlagstifte in einer Führung mittels des Regulators auf- und niedergeschoben werden können, wie dies aus Figur 5 ersichtlich ist, so ergibt sich in einfachster Weise die automatische Regulirung der Expansion durch den Regulator, mit welchem die Verbindung durch die Zugstange z hergestellt ist, die sich im selben Sinne wie die Regulatorhülse bewegt.

Auf diese Weise wird eine äußerst einfache und solide Steuerung erzielt, welche in Bezug auf Dampfvertheilung der gewöhnlichen Corlißsteuerung vollkommen gleichwerthig ist, in Bezug auf Herstellung und Erhaltung entschieden billiger kommt und auch von minder geschickten Händen bedient werden kann. Oeffnung und Schluß der Dampfcanäle findet bei der Mittelstellung des Excenters somit möglichst rasch, der Beginn der Expansion momentan statt; die Füllung ist in Folge der nothwendigen Voreilung des Excenters selbstverständlich auch nur zwischen 0 und 35 Proc. variabel, was jedoch nach unserer Ansicht kaum als ein Nachtheil anzuführen ist. Es kann somit die Steuerung von Wannieck und Köppner mit allem Rechte als die erste wirklich gelungene Vereinfachung der Corlißsteuerung bezeichnet werden, und es ist im Interesse einer rationellen Ausnützung der Dampfkraft nur zu wünschen, daß die Präcisionssteuerungen in dieser Gestalt eine möglichst weite Verbreitung finden mögen.

Allerdings ist es leicht, für jeden einzelnen Bestandtheil dieses Mechanismus zahlreiche Vorbilder anzuführen; speciell das Schließen der Expansionsschieber durch den innern Dampfdruck war schon 1873 bei der Dautzenberg'schen Maschine als der bemerkenswertheste und interessanteste Punkt derselben angeführt worden (vgl. 1874 214 351). Doch war diese Idee schon damals nicht mehr neu, indem die englische Fachschrift Mechanics' Magazine, December 1870 S. 440 eine Steuerung von Wilson — gleichfalls mit momentanem Dampfabschluß durch den Regulator — beschreibt, die neben einer Fülle von ungeschickten Complicationen als einziges Verdienst die Anwendung der einseitig verstärkten Schieberstange zum Zurückführen des Schiebers aufweist. Ja sogar noch früher, im J. 1869 bringt das Engineering and Mining Journal

(September 1869 S. 146) dieselbe Idee an einer im übrigen gleichfalls verunglückten Maschine von Wright. Es kann sich somit hier nicht um die Originalität der einzelnen Bestandtheile, wohl aber um die glückliche Zusammenstellung derselben handeln, und in dieser Beziehung steht die neue Steuerung vor allen ihren Vorgängern unübertroffen da.

Die Flachschieber-Steuerung von Correy, ausgeführt von der Maschinenfabrik Thomas und T. Powell in Rouen (Frankreich), bedient sich eines gemeinschaftlichen Grundschiebers für beide Cylinderenden, auf welchem zwei von einander unabhängige Expansionsplatten gleiten. Wie aus Fig. 6 und 7 [d/2] hervorgeht, ist die Steuerung bei einer Woolff'schen Maschine angewendet; Vertheilungsschieber des großen Cylinders und Grundschieber des kleinen Cylinders empfangen ihren gemeinsamen Antrieb von einer Herzscheibe aus, deren Welle durch Zahnradübersetzung von der Maschinenwelle angetrieben wird. Unmittelbar über dieser Zwischenwelle und mit derselben durch gleich große Stirnräder verbunden ist eine zweite Zwischenwelle gelagert, auf der sich die beiden zum Antrieb der Expansionsplatten bestimmten Excenter befinden. Dieselben sind selbstverständlich mit den Expansionsplatten nicht fest, sondern durch Vermittlung einer Hülse h, welche in Fig. 8 und 9 in vergrößertem Maßstabe dargestellt ist, verbunden. In diese greift das obere Ende der Excenterstange ein, nimmt sie jedoch nur dann mit, wenn der in der Hülse geführte Schieber i die Stellung der Fig. 8 und 9 hat; sobald aber der Stift s des doppelarmigen Hebels w an den vom Regulator verstellbaren Anschlag k anstößt, wird der Schieber i nach links geschoben, die Verbindung der Hülse h und der Excenterstange E gelöst und der Expansionsschieber durch den Druck des Dampfes auf seine verstärkte Schieberstange nach abwärts getrieben. Um den Niedergang der Expansionsplatten zu sichern, wenn nach Absperrung des Dampfes die Maschine noch einige Touren fortläuft, ist an jeder Excenterstange E eine Stange p seitlich angebracht (Fig. 6 und Fig. 9 [d/4]), welche die Hülse h beim Niedergange des Expansionsexcenters unter allen Umständen mitnimmt.

Es braucht nicht näher erörtert zu werden, wie durch Verdrehung der entsprechend geformten Anschläge k der Beginn der Expansion vom Regulator bestimmt wird, abwechselnd die eine und die andere Expansionsplatte auf dem gemeinsamen Grundschieber zur Wirksamkeit gelangt, und stets bei der tiefsten Stellung der Expansionsexcenter wieder die Einlösung mit den betreffenden Expansionsplatten stattfindet; bemerkt mag nur noch werden, daß sich hier die Expansionsexcenter mit ganz geringem Voreilen vor der Kurbel aufkeilen lassen und in Folge dessen

variable Füllung von 0 bis 80 Proc., allerdings auf Kosten der raschen Eröffnung, erreichbar ist. Das Bulletin de Rouen, 1875 S. 133 ff. enthält einen ausführlichen Bericht über die mit einer derartigen Steuerung erzielten Versuchsresultate, und wir entnehmen demselben nur die interessante Thatsache, daß die Maschine, an welcher diese neue Steuerung angebracht wurde, vor der Aenderung, bei Anwendung voller Füllung im kleinen Cylinder mittels einfachen Schiebers und Regulirung der Expansion durch die Drosselklappe, $12^k,09$ Dampf pro Pferdestärke consumirt hatte, während sie nach der Aenderung nur mehr $9^k,70$ verbrauchte, wozu allerdings bemerkt werden muß, daß allein schon durch die Einführung einer fixen Expansion am kleinen Cylinder bedeutende Ersparung erzielbar gewesen wäre.

Während die bis jetzt besprochenen Steuerungen noch immer eine gewisse Verwandtschaft mit dem ursprünglichen Mechanismus der Corlißsteuerung bekundeten, ist die letzte der eingangs angeführten Steuerungen, H. v. Reiche's Präcisionssteuerung (Fig. 10 bis 13 [c.d/1]), auf gänzlich neuartigen Mechanismen basirt und an keine der bis jetzt bekannten Steuerungen anzuschließen. Die Dampfvertheilung erfolgt hier zwar durch Drehschieber, analog der Corlißmaschine, welche Scheller und Berchtold 1873 in Wien ausgestellt hatten (vgl. Bd. 214 S. 351), die Bewegung der Eintrittschieber ist jedoch statt einer oscillirenden eine intermittirend rotirende, und der Antriebsmechanismus ein vollständig verschiedener. Die Austrittschieber, die an der Unterseite des Cylinders angebracht sind, erhalten durch unrunde Scheiben y (Fig. 10 und 11) ihren Antrieb, welche sich auf einer continuirlich rotirenden Welle a befinden. Dieselbe steht durch die Stirnräder I und II mit der Welle b in Verbindung, welch letztere durch Kegelräder von der Maschinenwelle angetrieben wird; das Uebersetzungsverhältniß derselben ist derart, daß die Welle b die gleiche Tourenzahl der Maschine erhält, während a doppelt so schnell rotirt. Eine dritte Welle c wird von der Welle a durch die Stirnräder III und IV angetrieben und macht die vierfache Umdrehungszahl der Schwungradwelle; sie dient, außer zum Antriebe des Regulators durch die Kegelräder V und VI (Fig. 10), ausschließlich zur Spannung der Spiralfedern, welche die plötzliche Oeffnung und Schließung des Dampfeintrittes bewirken.

Auf der Spindel jedes der beiden Eintrittschieber befindet sich nämlich, wie aus Figur 13 ersichtlich, ein Gußkörper, welcher in der Mitte ein Schneckenrad t eingeschnitten hat, durch das der Schieber mit der Schnecke p (resp. p') auf der Welle c in Eingriff steht. Diese Schnecken sind nicht festgekeilt, sondern auf Laufkeilen verschiebbar und durch

Spiralfedern, welche mittels der Hülse d beliebig gespannt werden können, nach auswärts getrieben, so daß der linke Eintrittsschieber die Tendenz zur Drehung nach links, der rechtsseitige zur Drehung nach rechts erhält, wie dies durch die Pfeile der Figur 12 angedeutet ist. Sobald jedoch die Schieber dieser Bewegung nicht nachgeben können, müssen sich die beiden entgegengesetzt geschnittenen Schnecken p, p' unter dem Einflusse der fortrotirenden Welle c zurückwinden und dabei die Federn neuerdings anspannen. Die Schieber sind, wie das Schiebergesicht, von sieben Schlitzen durchbrochen — derart, daß bei der einen Stellung des Schiebers alle Canäle offen sind, und nach einer Umdrehung des Schiebers um ein vierzehntel seines Umfanges alle Canäle geschlossen werden. Eine Arretirungsvorrichtung gestattet nun dem Schieber stets nur eine Drehung von einem vierzehntel, welche unter dem Einflusse der Feder momentan geschieht; bei der nun folgenden Feststellung des Schiebers — beispielsweise der Admissionsperiode — beginnt sich schon die Schnecke an dem feststehenden Schneckenrade zurück zu winden und die Spiralfeder aufs neue anzuspannen, bis der Schluß der Dampfeinströmung dadurch erfolgt, daß die Arretirungsvorrichtung neuerdings eine Vierzehnteldrehung gestattet, die unter dem Einflusse der noch gespannten Federn momentan erfolgt und den Schieber zum Verschluß der Spalten des Schiebergesichtes bringt.

Während der nun folgenden Expansionsperiode, sowie während des Kolbenrückganges findet bei fortdauernder Arretirung des Schiebers neuerliches Zurückwinden der Schnecke und Anspannen der Spiralfeder statt, bis der ursprüngliche Stand wieder erreicht ist, die Arretirungsvorrichtung eine neue Vierzehnteldrehung gestattet, und die Admission beginnt. Um bei dieser momentanen Einlösung der Federn den Stoß zu mildern, ist hinter dem Schneckenrad t auf jeder Spindel ein Sperrrad s angebracht, dessen Zähne auf eine in Figur 12 im Schnitt angedeutete Buffervorrichtung aufschlagen. Es ist einleuchtend, daß unter diesen Umständen das Ideal einer Dampfvertheilung, nämlich ebenso momentane Oeffnung als Schluß der Einströmung erreicht wird, wie dies bis jetzt bei noch keiner Steuerung der Fall war.

Es erübrigt nur mehr die Beschreibung des Arretirungsmechanismus, sowie dessen Verbindung mit dem Regulator. Zu diesem Zwecke hat jede der beiden Drehschieberspindeln außer dem Schneckenrade t und dem Sperrrade s noch ein Hemmungsrad u (Fig. 12 und 13) aufgesetzt, welches aus sieben vorspringenden Zähnen entsprechend der Zahl der Schieberspalten besteht, zwischen welchen sich die Anschläge i und k bezieh. i' und k' einer mit dem Kreuzkopfe der Maschine oscillirenden Stange h

hin und her bewegen. Die Verbindung dieser Stange mit dem Kreuzkopfe mittels eines schwingenden Hebels ist aus Figur 10 deutlich ersichtlich, die Lagerung derselben in dem Maschinengestelle aus Fig. 11 und 12.

Verfolgen wir nun die Function des Arretirungsmechanismus auf einer Seite — rechts in Figur 12 — unter der Annahme, daß beide Anschläge i und k fest mit der Stange h verbunden sind. Hier hat der Kolben gerade den todten Punkt an der rechten Cylinderseite erreicht und somit auch die Stange h ihre äußerste Stellung nach rechts eingenommen; in Folge dessen ist der Anschlag k aus dem Bereiche des Hemmungszahnes 4 herausgetreten und die Kante γ desselben, die er den Moment vorher noch arretirt hatte, ist unter dem Einflusse der auf die Schnecken p wirkenden Federn nach γ' gekommen. Dabei wurde der Drehschieber völlig geöffnet, während eine weitere Verdrehung desselben durch das Anschlagen der Kante α' des Zahnes 1, welche früher in α gewesen war, von dem Anschlage i gehindert wird. Bei dem nun folgenden Rückgange des Kolbens kommt der Anschlag k aufs neue in das Bereich der Sperrzähne, die Kante i verläßt endlich den Zahn 1, und sofort tritt eine neue Vierzehnteldrehung des Schiebers nach rechts ein, bis der Zahn 5 auf den Anschlag k trifft. Während des ganzen weitern Linksganges der Stange h bleibt dieser Zustand erhalten, welcher der Expansion entspricht, ebenso beim Rückgange des Kolbens und der Stange nach rechts, während der Dampfaustritt auf der rechten Seite durch die Herzscheibe y vermittelt wird, bis endlich kurz vor dem abermaligen Erreichen des rechten todten Punktes der Anschlag k den Zahn 5 verläßt und nach einer weitern Vierzehnteldrehung der Zahn 2 auf den Anschlag i aufschlägt und wieder Admission stattfindet.

Nun sind zunächst die beiderseitigen Anschläge k und k' mittels Klemmschrauben auf der Stange h verstellbar, um auf diese Weise den Eintritt der Admission zu reguliren, und ebenso wird die Stellung der die Expansion bestimmenden Anschläge i, i' veränderlich gemacht, selbstverständlich mittels des Regulators. Beide Anschläge i, i' gehen nämlich in Schrauben aus, die eine mit rechtem, die andere mit linkem Gewinde, welche in eine gemeinsame Hülse q eingreifen, so daß durch Verdrehung derselben die Anschläge i und i' aus einander oder zusammen geführt werden und damit längere oder kürzere Admission erzielt wird. Der Regulator bewirkt dies dadurch, daß er ein Segment l verdreht (Fig. 11 und 12), welches in eine Längsverzahnung der mit der Stange h hin und her gehenden Hülse q eingreift. Der Regulator ist dabei von allen Stößen vollkommen entlastet und hat nur die Bewegungswiderstände der Schraube zu überwinden.

Wenn irgend eine Steuerung den Namen Präcisionssteuerung verdient, so ist es die hier vorliegende, die nicht allein in Bezug auf die Dampfvertheilung das vortrefflichste zu leisten bestimmt, sondern auch in der constructiven Durchführung vortrefflich gelungen ist; mit Rücksicht auf die erzielten Resultate kann sie sogar verhältnißmäßig einfach genannt werden, und ist entschieden solider und verläßlicher wie manche beliebte Ventil- und Corlißsteuerung.

Es wäre auch, wie der Erfinder erwartet, im Laufe der Zeit und an der Hand von Versuchen mit solchen praktisch ausgeführten Steuerungen noch manche Vereinfachung zulässig — speciell wohl auch der Ersatz der drei Steuerwellen durch eine einzige; in der Hauptsache jedoch ist die Steuerung schon jetzt vollendet zu nennen und wird gewiß schöne Resultate liefern. Nur für schnellgehende Maschinen, mit höheren Geschwindigkeiten als 50 Touren pro Minute, dürfte sie wohl schwer verwendbar sein, nachdem schon hier die Schnecken 200 Touren pro Minute machen müssen, um die Federn entsprechend zu spannen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit ließe sich zwar durch größere Steigung der Schnecken verhindern; doch dürfte auch hier bald die Grenze erreicht sein und die Tourenzahl unter allen Umständen eine sehr hohe bleiben. Selbstverständlich gilt dies bei langsam gehenden Maschinen in viel geringerm Grade; inwieweit aber dieser Umstand die Erhaltung der Steuerung überhaupt beeinträchtigen wird, darüber kann selbstverständlich nur die praktische Ausführung entscheiden, welcher daher mit allem Interesse entgegen zu sehen ist.

(Nachtrag folgt.)

Ernst von Jan's Hängelager.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/2].

Das in Fig. 1 bis 3 nach Oppermann's Portefeuille économique des machines etc., 1876 S. 116 mitgetheilte Hängelager gestattet eine verticale Regulirung des Lagermittels mittels der centralen Schraubenspindel und der Schraubenmuttern a, b. Die Schmierung findet entweder von oben durch ein mit Deckel f verschlossenes Reservoir d (Fig. 2) statt oder von der Seite durch eine Leitung, welche in die durchbohrte Hängeschraube mündet (Fig. 3).

Pinchard's automatisches Schleusenthor.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [c/4].

Die in Figur 4 dargestellte Vorrichtung dürfte in manchen Fällen mit Vortheil angewendet und nach der vorgeführten Construction mit geringen Auslagen hergestellt werden. Der Bewässerungscanal A münde in einen Wasserarm, der zuweilen unvorhergesehenen Schwellungen ausgesetzt wäre, welche bei Nacht eintretend oder durch Regengüsse so plötzlich herbeigeführt werden können, daß das bewässerte Terrain Gefahr läuft, ersäuft zu werden. Um dies zu verhindern, befindet sich neben dem Kopf des Bewässerungscanales ein Brunnen P, welcher vom Wasserarm gespeist wird, so daß das Wasserniveau im gleichen Verhältnisse wie in dem Hauptarm steigt und fällt. Der hohle Schwimmer S führt in einer centralen Leitung die Spindel FS, welche am zweiarmigen Hebel CBF hängt; das Ende C des Hebels ruht an der Sperrklinke DE, welche die gezahnte Stange des Schleusenthores schwebend erhält. Der Hebel CF hat seinen Drehpunkt in B.

Die Schleuse kann also je nach dem Bedarf auf eine beliebige Höhe gestellt und mit einem Zahn an der Klinke DE eingehängt werden. Steigt das Wasserniveau im Brunnen P über die zulässige Höhe, so hebt sich der Schwimmer S, endlich die Spindel FS und das Ende F des Hebels, bis bei der angenommenen Maximalhöhe des Wassers im Hauptwasserarm das Ende C die Sperrklinke auslöst, worauf das Schleusenthor zufällt. Die Länge der Spindel FS bestimmt das Wasserniveau, bei welchem das Schleusenthor den Canal abschließt. (Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, 1876 S. 427.)

Wir hatten Gelegenheit, eine ähnliche Anordnung bei den Bewässerungsanlagen der Orangengärten in Poros im Peleponnes mit vollkommener Sicherheit arbeiten zu sehen. Das Wasser wird mittels Zellenketten durch einen Göpel gehoben und durch einen gemeinsamen Canal zu den Wasserreservoirs mehrerer Besitzer geleitet. Jedes derselben hatte eine automatische Schleuse, welche zufiel, sobald das Bassin gefüllt war, um kein Wasser zu verlieren. Die Anordnung glich der vorgeführten; nur gestattet Pinchard's mit größerer Leichtigkeit ein Verstellen der Schleusenöffnung. V. H. S.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen.

Einleitung.[1]

(Nachdruck vorbehalten.)

Von allen fremdländischen Pflanzenfaserstoffen, wie Neuseeländischer Flachs (Phormium tenax), Manilahanf (Musa textilis, M. troglodytarum), Ostindischer Hanf (Crotalaria juncea), Bombayhanf (Hibiscus cannabinus), Cocosbast (Faser von der Fruchtrinde der Cocospalme), Chinagras (Böhmeria nivea), Ramiefaser (Böhmeria tenacissima), hat die Jute — die Bastfaser zweier mit einander nahe verwandten Pflanzen, welche der Familie der Tiliaceen angehören, nämlich der Corchorus capsularis und der Corchorus olitorius — die weiteste Verbreitung in der europäischen Textilindustrie gefunden. Diese aus Ostindien stammenden Pflanzen, welche jetzt auch in andern warmen Ländern, z. B. in Algier, Französisch-Guyana, Mauritius ꝛc. angebaut werden, fanden zuerst in Dundee 1832 als Spinnstoff Eingang, und ist jetzt dieser Ort der Hauptsitz der bereits großartig entwickelten Industrie. Später verbreitete sich dieser Industriezweig auch nach andern Ländern und fand im J. 1861 zuerst Eingang in Deutschland in Vechelde bei Braunschweig, wo sich um die Einführung dieses Stoffes der jetzige Generaldirector der Braunschweigischen Actiengesellschaft für Flachs- und Jute-Industrie in Braunschweig, Hr. Julius Spiegelberg, in hervorragender Weise mit Erfolg bemühte.

Die Vorurtheile gegen die Erzeugnisse aus diesem Spinnstoffe, welche nur langsam überwunden werden konnten, und die erschwerenden Umstände, welche einer Entwicklung dieser Industrie in Deutschland entgegen standen — und noch stehen, da dieselbe ohne Schutzzoll gegen die mächtige englische Concurrenz anzukämpfen hat, waren Veranlassungen, daß sich dieselbe erst in den letzten Jahren genügend befestigt hat. Die außer in Braunschweig jetzt am Rhein, in Wien, in Hannover, in Oldenburg, in Bremen und in Meißen bestehenden größern Etablissements verarbeiten ca. 300 000 Ctr. Rohjute, können aber den Bedarf an Jute-Artikeln in Deutschland und Oesterreich bei weitem nicht decken, so daß eine weitere Ausbreitung und Entwicklung dieser Industrie auch bei uns zu erwarten steht.

[1] Bei Bearbeitung der Einleitung und des 1. Abschnittes wurden benützt: Referat von Julius Spiegelberg in Braunschweig über Jute-Industrie; Wiesner's Abhandlungen über die Jutefaser in Dingler's polytechn. Journal, 1869 **194** 244. 1874 **213** 525; endlich die Notiz, ebendaselbst 1863 **168** 465.

Auch in Ostindien und Nordamerika ist die Jute-Industrie seit einigen Jahren emporgeblüht, in ersterm Länderreich durch die Billigkeit des Rohmaterials und der Arbeitslöhne, in letzterm durch hohe Schutzzölle außerordentlich begünstigt. Amerika hat jetzt in den südlichen Ländern, wie Florida, Louisiana, Texas und Mississippi die Jutepflanze anzubauen versucht und dürfte, falls dies dauernd gelingen sollte, als ein hervorragend begünstigter Producent von Jute-Artikeln auftreten können. Während in den europäischen Ländern und in Nordamerika der Verbrauch an Rohmaterial bereits über 6 Millionen Ctr. gestiegen ist, entzieht sich der Consum dieses Materials in den Heimathsländern der Pflanzen jeder nur annähernd genauen Schätzung.

Die Ermittlungen, welche die englische Regierung über die Verbreitung und den Anbau der Jutepflanzen in Indien angestellt hat, haben ergeben, daß ein viel größeres Rohjute-Quantum vorhanden ist, als bis jetzt verbraucht wird, und daß der Anbau der Pflanze in ausgedehntestem Maße fortgesetzt werden kann. Von Jahr zu Jahr erobert sich aber auch dieses schöne Material mehr Terrain, und seine Verbreitung steigt mit der zunehmenden Erkenntniß seiner Verwendbarkeit zu den verschiedensten Artikeln, deren Billigkeit mit schönem äußern Ansehen und Gediegenheit wetteifert.

Die Jutefaser wurde in ihrem Heimathslande größtentheils durch Hausindustrie, neuerdings wird sie aber auch in besondern Fabriken zu Stricken und Seilen verarbeitet, und werden aus dem Gespinnste Gewebe hergestellt, von denen die feinern zu Kleidungsstücken, die gröbern aber als Material für Säcke zum Verpacken von Reis, Kaffee, Baumwolle, Zucker ꝛc. — bekannt als Gunnysäcke — im ausgebreitetsten Maße Verwendung finden. Nach englischen statistischen Nachweisen sollen Ende 1875 bereits 3690 mechanische Webestühle in Indien in Betrieb gesetzt worden sein, die monatlich 6 730 360 Säcke zu liefern im Stande sind, und sollen bis Ende Juni 1876 im ganzen 4500 mechanische Stühle mit einer monatlichen Production von 8 190 000 Säcken in Thätigkeit gelangen.

Die bessern Jutegewebe heißen in Bengalen „Megila", die geringern zu Packtuch verwendeten „Tat" oder „Choti", und soll sich von letzterm Ausdruck der Name „Jute" herleiten. Jute war anfänglich die Bezeichnung der Hindus für das Gewebe und bedeutete soviel wie „Zeug"; doch wird jetzt der Name auch auf die rohe Corchorusfaser angewendet.

Die europäische Industrie stellt aus der Faser verschiedene Gewebe her, von denen die hauptsächlichsten nach schottischer Bezeichnung sind:

Baggins, ein loseres, weniger dichtes, grobes Gewebe, welches als billigstes Verpackungsmaterial benützt wird.

Tarpawlings, ein festeres, stärkeres, ebenfalls grobes Gewebe, welches besonders zu Säcken für diejenigen Artikel gebraucht wird, bei denen es auf Stärke und Dichtigkeit ankommt, also für Mehl, feinen gemahlenen Zucker, Cement 2c.

Twilled Sackings, ein Zwillich- oder Drillich-Gewebe, von sehr großer Festigkeit und Dauerhaftigkeit; dasselbe wird zum Emballiren von schweren Gütern, von gepreßten Ballen, von Wolle, Hopfen, auch Cement, Gyps, Kaffee 2c. benützt.

Hessians, das feinste und schönste Gewebe, dient zum Verpacken feinerer Waarencollis, aber auch zu Säcken für Salz, Rohzucker, künstlichen Dünger 2c., auch als Futterleinen, zur Herstellung von Matrazen 2c.

Es werden, da sich Jute sehr leicht bleichen und alsdann schön färben läßt, Teppiche, Läufer, Tischdecken, Vorhänge von sehr gediegenem Aussehen und großer Haltbarkeit aus derselben hergestellt. Man benützt ferner die Jutegarne, sowie daraus gefertigte Zwirne in rohem, wie gebleichtem und gefärbtem Zustande zu den verschiedensten Artikeln, wozu man sonst Baumwolle verwendete, so auch als Kette mit Baumwolle, Wolle und Flachs vermischt in Hosenstoffen, Bettdrellen, Möbelripsen 2c.; auch zu Jagd- und Feuerwerkszündern, Lampendochten, zu Gurten, zu Kordel, zu Stramin aller Art und vielen kleinern Artikeln, die zwar an sich nicht bedeutend sind, aber in ihrer Gesammtmasse ein großes Quantum repräsentiren, werden die Garne verwendet. Die rohe Jute findet ferner zum Umwinden von unterseeischen Telegraphenkabeln vielfache Verwendung, während in neuester Zeit dieselbe in der Chirurgie als Verbandmittel (Verband-Jute), zu welchem Zweck sie besonders zubereitet wird, Verwendung gefunden hat.[2]

---

[2] Die Jute wird entweder, wenn sie in der Chirurgie Anwendung findet, mit Salicylsäure (Salicyl-Jute), oder mit Karbolsäure (Karbol-Jute) getränkt, im erstern Falle im trockenen, im letztern im halbfeuchten Zustande angewendet, und hat sich besonders die letzte Art der Anwendung außerordentlich bewährt. — Das Aufsaugungsvermögen der Jute, bedingt durch die Hohlräume der Elementarfasern, ist nämlich sehr groß und die Verdunstung relativ gering, weshalb die stark ausgedrückten und sich fast trocken anfühlenden Jutekuchen doch noch mit Sicherheit antiseptisch wirken. Die Jute übertrifft in dieser Hinsicht sowohl die Baumwoll-, wie die Leinenfaser, so daß, außerdem noch begünstigt durch ihren außerordentlich niedrigen Preis (50k rohe Faser besserer Qualität kosten loco Hannover etwa 18 bis 24 M.), ihre ausschließliche Verwendung für diesen Zweck zu erwarten steht. (Näheres hierüber enthalten die Mittheilungen des Stabsarztes Dr. R. Köhler in der Deutschen medicinischen Wochenschrift, 1876 S. 246.)

Es eröffnet sich hierdurch der Industrie in der Herstellung der geeignetsten Form, in welcher die Jute zur Verwendung gelangen kann, ein neues, nicht uner-

Die bei der Fabrikation von Jute-Artikeln sich ergebenden Abfälle werden theils als geschätztes Putzmaterial in Eisenbahnwerkstätten und Maschinenfabriken, theils als Polstermaterial verbraucht. Die geringern, ganz kurze Fäserchen enthaltenden Abfälle wandern in die Papierfabriken, und der bei der Reinigung der Abfälle sich abscheidende Staub und Schmutz, welcher noch etwas kürzere Fasern, sodann aber Theilchen von dem Bast und den Stengeln der Pflanze enthält, wird als Düngungsmaterial benützt.

Nur wenige Jahrzehnte sind vergangen, seit die Jutefaser in Europa bekannt wurde, und nur wenig über ein Decennium ist verflossen, seit die Verarbeitung derselben in Deutschland begonnen hat, — und schon hat dieselbe, trotzdem sie, wie später gezeigt werden soll, arg verleumdet wurde, ein so achtungsgebietendes Feld sich erobert. Freilich haben auch einige verwandte Fabrikationszweige, wie z. B. die Fabrikation von Verpackungsmaterial aus groben Heedegarnen, Einbuße erlitten, haben sogar gänzlich eingestellt werden müssen; doch ist dies kaum zu beklagen, wenn der Ersatz betrachtet wird, welchen das billige und dabei so angenehm gelblich braune, glänzende Verpackungsmaterial aus Jute, gegenüber dem schmutzig grauen, unreinen, stacheligen Gewebe aus Heedegarnen bietet. Die Existenzberechtigung dieses letzterwähnten Industriezweiges hat eben mit Einführung der Jute aufgehört. Die Jutepflanze wird selbst bei gesteigerter Bodencultur im Heimathslande und durch ein noch sorgsamer überwachtes Röstverfahren, welchen Punkten die britische Regierung neuerdings erhöhte Aufmerksamkeit schenkt, nicht im Stande sein, den einheimischen Flachs oder Hanf zu verdrängen. Die Jutefaser besitzt nicht die Festigkeit des Hanfes und anderseits nicht die hohe Feinfaserigkeit bessern Flachses, wohl aber übertrifft sie in ihren guten Eigenschaften jedes ordinäre Flachsgewächs; deshalb sollte die Einführung der Jute ein Sporn sein für den Landwirth und Flachsspinner, die Cultur der edlern Leinenpflanze mit besonderer Liebe zu pflegen, damit derselben die feinen Garnnummern verbleiben; die groben sind unwiderruflich von der Jute, und zwar mit vollstem Recht, in Anspruch genommen.

Bei den weitern Mittheilungen über die Jute und ihre Verarbeitung ist folgende allgemeine Eintheilung zu Grunde gelegt worden:

giebiges Feld. Eine etwaige Besorgniß, daß im Kriegsfalle und bei eintretender Blockade unserer Zufuhrhäfen dieses Material nicht in genügender Menge sich würde zu dem beregten Zwecke beschaffen lassen, erscheint wohl unnöthig, da die deutschen Spinnereien stets einen derartigen Vorrath von Rohmaterial besitzen, welcher mehr als genügend ausreichen würde, selbst wenn nur ein Theil zu Verbandzwecken verarbeitet wird. Zudem würden sicher die deutschen Spinner, bei Voraussicht einer derartigen Eventualität, ihren Vorrath an Rohmaterial gegen den augenblicklichen erheblich vermehren.

I. Abtheilung. 1) Gewinnung und Verpackung der Jutefaser. Eintheilung in Qualitäten.
2) Eigenschaften der Jutefaser.

II. Abtheilung. Verarbeitung der Jutefaser, und zwar:
1) Das Erzeugen der Garne. a) Die Vorbereitung der Faser zum Vorspinnen. b) Das Vorspinnen. c) Das Feinspinnen und Zwirnen. d) Abfälle, deren Verwendung und Verarbeitung. e) Das Weifen, Numeriren und Packen.
2) Das Weben der gewöhnlichen Jute-Artikel. a) Vorbereitung des Schusses und der Kette. b) Das Weben und Appretiren. c) Herstellung der Säcke.
3) Allgemeine Mittheilungen über Betriebsführung, Spinnkosten, Preise ꝛc.

III. Abtheilung. Bauliche Mittheilungen. Stellung der Maschinen. Sheddächer. Plan der Braunschweigischen Jutespinnerei und Weberei.

Es machen diese Mittheilungen weder den Anspruch der Vollständigkeit noch den der erschöpfenden Gründlichkeit. Verfasser hat nur die ihm aus seiner frühern praktischen Thätigkeit bekannten Zweige dieser Industrie einer Besprechung unterzogen, soweit er sich Material gesammelt und ihm solches durch die freundlichen Unterstützungen der HH. Julius Spiegelberg und Victor Rack zugänglich wurde.

I. Abtheilung.

1) Gewinnung und Verpackung der Jutefaser. Eintheilung in Qualitäten.

Die, wie erwähnt, aus dem südlichen Asien stammenden Pflanzen Corchorus capsularis und Corchorus olitorius, aus denen die Jutefaser gewonnen wird, sind einjährig und werden jährlich im Monat April oder Mai (wie bei uns der Flachs und Hanf) frisch gesäet. Die Pflanzen erreichen in etwa 100 Tagen nach ihrer Aussaat ihre Reife und dabei eine durchschnittliche Länge von etwa 12 Fuß englisch (3^m,65), bei etwa $^1/_2$ Zoll (13^{mm}) Stengeldicke. Von den Eingeborenen werden die Pflanzen nicht blos als Fasermaterial, sondern auch in den Blättern und Schoten als Nahrungsmittel geschätzt, zu welchen Zwecken sie besonders cultivirt werden. Außer den erwähnten Corchorus-Arten dienen zur Fasergewinnung auch noch andere, so z. B. Corchorus decemangulatus, welche in den französischen Colonien angebaut werden. Häufig

findet man auch die im Handel vorkommenden Jutefasern mit andern indischen Fasern, welche nicht von den Corchorus-Gattungen abstammen, vermengt, z. B. mit den Fasern zweier indischen Malvaceen: Urena simata und Abelmoschus tetraphyllus. Da diese Fasern aber der Jutefaser an Dauerhaftigkeit und Festigkeit gleichkommen, sie sogar übertreffen, so darf man diese Vermengungen wohl nicht als eine Verfälschung betrachten.

Die Jutepflanze gehört zu denjenigen, bei welchen der spinnbare Faserstoff zwischen dem Bast und dem Stengel liegt, und besteht die Gewinnung der Spinnfaser darin, daß die (etwa im Monat August geernteten) Pflanzen einem Röstprocesse unterworfen werden — ähnlich dem, wie er bei uns zur Gewinnung der Flachs- und Hanffasern angewendet wird, — um den Bast von den Fasern und diese von dem holzigen Stengel zu trennen. Die Pflanzen werden zu diesem Zweck von den Nebenzweigen und Blättern befreit, bündelweise in fließendes Wasser oder auch in Teiche, die weit von den Dörfern abgelegen sind, gelegt und so beschwert, daß sie untersinken. Die hohe, in der Heimath der Pflanzen herrschende Temperatur begünstigt ein schnelles Vorschreiten des Röstprocesses, der schon nach wenigen, höchstens 8 Tagen beendet ist. Die Bündel werden nun von den Arbeitern, welche zu dem Zwecke ins Wasser steigen, stengelweise herausgeholt. Von jedem Stengel trennt man einen Baststreifen ab, worauf der übrige Theil der Faserschicht mit großem Geschick gänzlich von dem holzigen Stengel, der dabei ganz bleibt, abgezogen wird. Die der vollen Länge der Stengel entsprechende, gewonnene Faserschicht wird nun noch, um den anhaftenden Schmutz und Schlamm und die zerstörten Bastzellen zu entfernen, rasch einigemale durch das Wasser gezogen, dann in der Luft abgeschwenkt und endlich ans Ufer geworfen, wo sie rasch vollends trocknet. Eine weitere Zubereitung erhält der Faserstoff nicht, sondern er ist nach dem Trocknen bereits in dem reinen Zustande, in welchem er zur Verpackung und Versendung kommt.

Besondere Händler kaufen nun von den Producenten den so zubereiteten Faserstoff, verschiffen ihn nach Calcutta, wo er in sogen. Bazars durch eingeborene Makler für europäische Häuser in Calcutta gekauft wird. Hier findet das Sortiren des Faserstoffes und das Vereinigen in kleinere, lose verknüpfte Risten von etwa $^3/_4$ Pfd. engl. (340^g) Gewicht statt, aus denen dann größere Risten gebildet werden, die man ungefähr in der Mitte zusammenschlägt und nun mit Hilfe starker hydraulischer Pressen derart verpackt, daß die Köpfe der gefalteten Risten an den beiden schmalen Seiten des fertigen, ein Parallelepipidum bildenden Ballens

zu sehen sind. Die Verschnürung der Ballen findet meist mit Jutestricken statt, die aus ordinärer Faser geflochten sind. Durch die Verschnürung wird gewöhnlich ein Stück leichtes Jutegewebe (Markenlappen) auf den Ballen festgehalten, das die Qualitätsbezeichnung und die Marke des Hauses enthält, von welchem die Versendung bewirkt wird, wenn nicht auf kleinen, mit Draht befestigten Bretchen oder Leinwandstreifchen die Markirung ausgeführt ist. Durch die feste Verpackung der Faser wird die Nässe von derselben möglichst abgehalten, anderseits aber durch Verringerung des Volums eine Reducirung der Schiffsfracht erzielt. Die fertigen Ballen wiegen 300, 350 und 400 Pfd. engl. (zu 454^{g}) und nehmen 5 solcher Ballen etwa 52 Cubikfuß engl. (zu 0^{cbm},02832) Schiffsfracht-Raum ein. Von Calcutta aus fast nur allein findet die Ausfuhr nach europäischen Häfen statt, vermittelt durch deutsche, in Calcutta und London domicilirte Firmen und durch griechische und englische Häuser. Seit einigen Jahren hat sich Dundee, Dank der Energie seiner Fabrikanten, zum hauptsächlichsten Jutemarkt emporgeschwungen, während sonst London und Liverpool die einzigen großen Stapelplätze für Jute waren. Versuche deutscher Fabrikanten, direct von Calcutta aus ihr Material zu beziehen, haben keine günstigen Resultate gehabt.

Man unterscheidet nun im Allgemeinen am Productionsmarkte die Qualitäten und Sorten von Rohjute nach den Districten, aus denen sie stammen, als:

Serajgunge, die von feiner Faser und guter Farbe ist und als beste Sorte angesehen wird.

Nerajgunge von gröberer Faser und gemischter Farbe.

Dacca, die eine harte Faser, grobe Wurzelenden und eine braungelbe, reine Farbe hat.

Daisee, auch Crown (Kronjute) genannt. Diese Sorte wird in der Nähe von Calcutta gebaut und gelangt erst 1 bis 3 Monate später (September oder October) als die übrigen Jutesorten zur Ernte; sie ist von sehr feiner Faser, aber von unbeliebter brauner Farbe.

Dowrah-Jute, hat grobe, harte und kurze Fasern mit starken bastigen Enden. Farbe gewöhnlich dunkelbraun.

Rejections sind harte, kurze, durch einander liegende Fasern, welche aus den übrigen Sorten aussortirt wurden.

Cuttings sind von den ordinären Sorten abgeschnittene Wurzelenden.

Die mit den Einkauf beschäftigten Häuser in Calcutta haben nun ihre besonderen Bezeichnungen für die sortirten Jutesorten, und zwar wie folgt:

First Standard, beste Qualität
Medium Standard, zweite Qualität } wiederum je nach der Länge und Feinheit der Faser in drei Unterabtheilungen getheilt, die entweder mit 1, 2, 3 oder A, B, C oder 3, 4, 5 oder B, C, D markirt sind.

Dowrah, ordinäre, bastige, kurze Jute.
Rejections (wie oben).
Cuttings (wie oben).

Man findet auch folgende Bezeichnungen:
1) Fine Quality, 2) Medium Quality, 3) Common Quality, 4) Low Quality, 5) Rejections und 6) Cuttings; ferner:
1) Good to fine, 2) Fair to good fair, 3) Middling to good middling, 4) Low to good Common, 5) Rejections, 6) Cuttings.
Die bessern Sorten sind auch hier, wie vorher angegeben, in drei Unterabtheilungen getheilt.

Jede Firma hat sodann noch ihre besondern Marken zur Bezeichnung der Qualität, so z. B.
die Firma B. und R. Doß in Calcutta:

B 20 Proc.
C 60 „
D 20 „
Erste Qualität (First Standard).

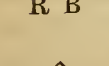
B 5 Proc.
C 60 „
D 35 „
Zweite Qualität (Medium Standard).

Oder die Firma Ralli Brothers in Calcutta und London:

R B J 3 4 5 — 20 Proc. 60 „ 20 „ — First Standard Quality.

R B — verschieden in den Unterabtheilungen — Second Standard Quality.

Dowrah-Jute.



Unsortirte Jute.

Die langen und ganz feinen Juteſorten werden in Schottland und Frankreich zu „Jute-Line", in ähnlicher Weiſe wie Flachs, verarbeitet. In Deutſchland wird nur „Jute-Tow", ähnlich wie Werg oder Heede, geſponnen, und verwendet man hierzu die erſten Qualitäten, mit Ausnahme der langen Jute, zu Kettengarnen, die Medium oder zweiten Qualitäten, zu Schußgarnen von Nr. 3 bis 7, die ordinären Sorten zu Schußgarnen von Nr. $^1/_2$ bis $2^1/_2$.

Die von den ordinären Juteſorten abgeſchnittenen Wurzelenden (Cuttings) finden namentlich in der Papierfabrikation Verwendung, oder werden in Amerika zu Schußgarnen der geringern Baumwollpacktücher (Cotton Baggins) verarbeitet.

Ueber die Unkoſten, welche den deutſchen Fabrikanten aus dem Ankauf und Transport der z. B. in London lagernden Juteballen nach Mitteldeutſchland (Hannover) erwachſen, noch Folgendes: Es beträgt die Einkaufsproviſion 1 bis $1^1/_2$ Proc., ferner die Courtage (Mäklerlohn) $^1/_2$ Proc.; Dock- und Verſchiffungsſpeſen von 5 bis 8 Shilling pro Tonne, je nach der Entfernung des Lagerortes von dem Schiffe, Fracht per Steamer von London bis Bremen oder Hamburg, je nach der Geſchäftsconjunctur und Jahreszeit, von 7 bis 12 Sh. pro Tonne. Die Speſen und die Fracht bis Hannover betragen etwa 70 Pf. pro 50^k. Hiernach würden ſich die Koſten pro 50^k Rohmaterial in Hannover auf 1,5 bis 1,9 M., unter Umſtänden bis auf 2 M. berechnen.[3]

In den deutſchen Juteſpinnereien pflegt man die Eintheilung der Jute in Sorten unter Berückſichtigung verſchiedener Geſichtspunkte zu bewirken. Um eine derartige Eintheilung zu verſtehen, ſei im Voraus bemerkt, daß man höchſtens Nr. 10, und nur ausnahmsweiſe auch Nr. 12 oder 14, in deutſchen Spinnereien zu ſpinnen pflegt, wo unter Garnnummer die Anzahl Gebinde (Leas) zu 300 Yards (274^m,3) auf 1 Pfd. engl. (454^g) zu verſtehen iſt, und zwar pflegen einige größere Spinnereien die Garne von Nr. $^1/_4$ bis 5 incl. in drei Qualitäten zu ſpinnen, die man abſteigend z. B. bezeichnet mit ss, s und c, oder 1., 2., 3. Qualität, während die Garne von Nr. $5^1/_2$ an bis 8 incl. in zwei Qualitäten ss und s oder 1. und 2. Qualität und ſchließlich die von Nr. 9 bis 14 nur in einer, der beſten ss oder 1. Qualität hergeſtellt werden.

Da nun die Ketten- (Warp-) Garne außer größerer Feſtigkeit — dieſelbe iſt unter ſonſt gleichen Umſtänden lediglich von der ſchärfern oder

[3] Die Angabe der Marktpreiſe findet ſtets pro Tonne ſtatt, und bekanntlich iſt 1 Tonne = 20 Ctr. engl. = 2240 Avoir-Pfund = 2032 Zollpfd. = 1016^k, wonach ſich leicht aus dem Einkaufspreis unter Zurechnung der Speſen der Preis des Rohmaterials loco Hannover berechnen läßt.

geringern Drehung abhängig — auch möglichste Egalität des Fadens voraussetzen, diese aber von der Reinheit und Güte des Materials wesentlich abhängig ist, so pflegt man die Kettengarne meistens nur in bester Qualität zu spinnen. Wenn man nun außerdem noch berücksichtigt, daß, je stärker die Garnnummer wird, ein um so geringeres, weniger feines Material nöthig ist, um eine bestimmte Qualität zu erzeugen, so wird die folgende Eintheilung in sechs Jutesorten verständlich sein. Weil nun die höheren Garnnummern nur ausnahmsweise verlangt werden, so bezeichnet man wohl auch die beste zu diesen Nummern geeignete Sorte mit 0 und erhält demnach Folgendes:

0. Sorte Jute zu 10 ss Weft und Warp; 7 ss und 8 ss Warp;
1. „ „ „ 3 ss bis 6 ss „ und 8 ss Weft;
2. „ „ „ 3 ss „ 6 ss Weft „ 8 s „
3. „ „ „ 1 ss „ $2^2/_3$ ss „ „ 3 s bis 7 s Weft;
4. „ „ „ 1 s „ $2^1/_2$ s „ „ 3 c „ 5 c „
5. „ „ „ $^1/_4$ c „ $2^2/_3$ c „ (zu dieser Sorte gehören auch die Jutestricke von den Ballen).

Manche Spinnereien erzeugen auch nur zwei Qualitäten Garn und verzichten auf das Spinnen der höheren Nummern ganz. In diesem Falle ist natürlich die Eintheilung der Jute nach einem andern Plane aufzustellen.

(Fortsetzung folgt.)

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a/1].

Gewehrsystem Keßler, Modell 1876.

In jüngster Zeit ist von dem Büchsenmacher Fr. Wilh. Keßler in Suhl unter Zugrundelegung des Peabody-Gewehres (* 1866 182 278) eine Handfeuerwaffe (Fig. 5 bis 8) construirt worden, welche zur Classe der Hinterladeblocksysteme gehört. Ebenso wie bei den sämmtlichen andern Waffen dieser Gattung ist auch bei diesem Modelle auf das hintere Ende des Laufes eine oben und unten offene, kastenartige Hülse A zur Aufnahme des Verschlußblockes aufgeschraubt; indessen hat dieselbe hier eine solche Einrichtung erhalten, daß nicht wie bei dem Peabody-Gewehre der Schaft aus zwei vollständig gesonderten Theilen, sondern aus einem Stücke besteht, wodurch die Einfachheit und besonders die Solidität der Waffe

außerordentlich gewonnen hat. Zu diesem Zwecke reichen die Seitenwände der Hülse A nicht ganz nach unten durch den Schaft hindurch, sondern nur bis etwas unter die Hälfte, und bewegen sich die Verschluß- und Schloßtheile somit nicht mehr allein zwischen den Seitenwänden der Hülse, sondern auch zwischen denen des Schaftes. In dem hintern Theile der Hülsenseitenwände, und zwar etwas tiefer als die Seelenachse, befinden sich zwei mit einander correspondirende, cylindrische Bohrungen a (Fig. 6) zur Aufnahme des Pivotbolzens B des Verschlußblockes C.

Das durch diesen Bolzen festgehaltene Verschlußstück C entspricht in der Hauptsache demjenigen des Peabody-Gewehres. Die bei allen sonstigen Blocksystemen auf der obern Seite befindliche muldenförmige, zum Einbringen und Auswerfen der Patrone dienende Vertiefung ist durch die eigenthümliche, mehr geschweifte Form der obern Fläche des Verschlußstückes in Fortfall gekommen. Letzteres enthält der Länge nach eine am vordern Ende conische, in dem mittlern längsten Theile quadratische, hinten absatzartig sich erweiternde und hier cylindrische Form annehmende Bohrung für den Schlagbolzen D. Etwa in der Mitte derselben tritt von unten eine in der untern Verschlußstückwand angebrachte Schraube b bis in sie hinein und begrenzt dadurch das Vor- und Zurückbewegen des Schlagbolzens D, daß ihr Ende zwischen zwei an der untern Seite des letztern angebrachte kleine Ansätze c tritt.

Der ebenso wie bei dem Peabody-Gewehre an der untern Seite des Verschlußblockes angebrachte Haken d ist nach vorn derartig geöffnet, daß der bei dem Oeffnen und Schließen der Waffe in ihm liegende und das Verschlußstück bewegende Hebelarm f bei geschlossenem Gewehre nach vorn aus ihm heraustreten, senkrechte Lage annehmen, sich unter die untere Fläche des Verschlußstückes C legen und dadurch das Gewehr in geschlossenem Zustande erhalten kann.

Die hintere Fläche des Blockes besitzt nicht wie bei den Peabody- und den meisten diesem Systeme nachgebildeten Waffen die Gestalt eines Kreisabschnittes, sondern bildet in dem über dem Pivotbolzen B liegenden Theile eine ebene Fläche g, welche bei geschlossenem Gewehre senkrechte Lage einnimmt, sich gegen eine gleiche Fläche der hintern Hülsenwand legt, in Höhe der Laufbohrung sich befindet und den Rückstoß des Verschlußstückes bei dem Schusse aufnimmt. Unter dem Pivotbolzen ist die hintere Fläche abgerundet.

Die zur Aufnahme des Pivotbolzens in dem Verschlußblocke vorhandene, horizontale, quer hindurchgehende, cylindrische Bohrung a ist hinten geöffnet, und bewegt sich der Bolzen B zum Theile noch in einer diese Bohrung vervollständigenden, flachen Vertiefung der hintern Hülsen-

wand, durch welche Einrichtung die Herausnahme und das Einsetzen des Verschlußstückes ungemein erleichtert ist.

Hinter dem oben erwähnten Haken d ist an der untern Verschlußstückfläche der Länge nach eine verticale, oben abgerundete Auslassung h vorhanden, in welcher die Schlagbolzenbohrung mündet, und welche den erforderlichen Spielraum zum Bewegen des Schlagstückes F bietet. Diese Auslassung reicht in ihrem hintern Theile bis in die Pivotbolzenbohrung, in ihrer obern Fläche ist der Länge nach eine Rinne i senkrecht über der Seelenachse angebracht, in welche bei dem Abschießen ein an dem obern Ende des Schlagstückes F befindlicher Ansatz, dessen Zweck wir später kennen lernen werden, tritt.

Der an seinem rechten Ende mit einem Flügelgriffe behufs Handhabung versehene Pivotbolzen B wird durch eine in einer Auslassung an ihm befestigte kleine, äußerlich bei dem Niederdrücken sich mit ihm vergleichende Feder E gehalten, deren an ihrem Ende befindlicher Ansatz oder Griff sein Herausfallen verhindert. Derselbe besitzt ferner in seiner Mitte eine Auslassung k, welche der soeben besprochenen Rinne des Verschlußblockes entspricht. Ist erstere nach unten gekehrt, so bildet sie die Fortsetzung der letztern nach hinten, und kann der Schlagbolzen vorschnellen; wird aber der Pivotbolzen um etwa 90° nach vorn gedreht, so tritt sein voller Theil nach unten, die Verschlußblockrinne i wird nach hinten geschlossen, das Schlagstück F kann somit nicht in dieselbe eintreten, also nicht vorschnellen und deshalb ein Abschießen des Gewehres nicht erfolgen. Hierdurch ist somit eine Ruhestellung des Gewehres herbeigeführt und zu diesem Zwecke auf der obern Schlagstückfläche der oben erwähnte schmale Ansatz angebracht. Um das willkürliche Drehen des Bolzens zu verhindern, sind in der Bolzenbohrung a der linken Hülsenwand zwei kleine Auslassungen angebracht, in welche ein kleiner Ansatz der Bolzenfeder E sich legt. Es muß somit vor dem Drehen des Bolzens B die Feder E erst so weit niedergedrückt werden, daß ihr Ansatz aus der betreffenden Auslassung heraustritt. Behufs Ruhestellung wird der Bolzen nach vorn, zum Abschießen nach rückwärts gedreht.

Die übrigen Schloßtheile sind an dem mit der Hülse in keinem Zusammenhange stehenden Abzugsbleche G angebracht. Letzteres ist durch zwei an seinem vordern Ende befindliche, über eine an der untern Schaftseite angebrachte Eisenplatte tretende Haken l, ferner die Kreuzschraube und eine durch sein hinteres Ende hindurch gehende Holzschraube in dem untern Schafttheile befestigt. Auf dem vordern Ende des Abzugsbleches G sind zwei niedrige Backen angebracht, auf deren oberer Fläche je eine seichte, einen Kreisabschnitt bildende Auslassung behufs Aufnahme der seitwärti-

gen Ansätze des Ejectors H, um welche sich letzterer dreht, eingearbeitet ist. Der zugehörige größere Theil der cylindrischen, für diese Ansätze bestimmten Lager befindet sich in der untern Hülsenwandfläche, und fällt der Ejector bei Abnahme des Abzugsbleches von selbst nach unten aus dem Schafte heraus. Der Ejector entspricht demjenigen des Peabody-Gewehres, besteht aus zwei annähernd einen rechten Winkel mit einander bildenden Theilen und umfaßt die Patrone in ihrer untern Hälfte mit zwei Armen.

Hinter dem Ejector H ist in einer senkrechten Auslassung des Abzugsbleches mittels einer horizontalen Schraube der zum Bewegen und Feststellen des Verschlußstückes bestimmte Hebel K befestigt. Derselbe besteht aus dem langen, zugleich als Abzugsbügel dienenden, an der untern Seite des Abzugsbleches liegenden und dem kurzen, senkrecht zu ersterm stehenden Hebelarme f und ist in verticaler Richtung drehbar. Der kurze, oben eine ebene, hinten abgerundete Fläche besitzende Hebelarm f legt sich bei geschlossenem Gewehre unter das Verschlußstück C und hält letzteres in gehobener Lage fest; bei dem Oeffnen tritt er in den Haken d des letztern und veranlaßt die Drehung desselben.

Der Hebel K wird an der untern Abzugsblechfläche bei geschlossenem Gewehre durch eine besondere, nach oben gerichtete und hinten federnde Feder L gehalten, welche mittels einer Schraube auf der obern Fläche seines hintern Endes befestigt ist und unter einen Ansatz des Abzugsbleches G tritt. Die Drehung des Bügels wird durch einen nach vorn hervorstehenden, sich bei geöffnetem Gewehre gegen die untere Abzugsblechfläche legenden Ansatz m an dem vordern Ende des langen Hebelarmes begrenzt.

Hinter dem kurzen Hebelarme f ist zwischen zwei senkrechten, seitwärtigen Backen des Abzugsbleches G mittels einer durch letztere quer hindurchgehenden, horizontalen Schraube das Schlagstück F befestigt. Dasselbe besteht aus zwei unter rechtem Winkel zu einander stehenden Armen. Der senkrechte, als eigentliches Schlagstück dienende Arm n bewegt sich in der hintern Auslassung h des Verschlußstückes C und besitzt auf seiner obern Fläche einen schmalen Ansatz, welcher, wie wir oben bereits erwähnt haben, in die Rinne i des Verschlußstückes und des Pivotbolzens tritt. Der wagrechte, nach hinten gerichtete Arm o ist mit einer senkrechten Auslassung versehen, in welche ein Kettchen N mit seinem untern Ende eingehakt ist, während der obere Theil desselben mit dem obern, nach aufwärts federnden Arme der Schlagfeder O in Verbindung steht. Auf das hinter der Kette N befindliche Ende des Schlagstückes F legt sich der untere Schlagfederarm p.

Die Schlagfeder O besitzt zwei Arme, von denen der obere q, wie soeben erwähnt, als eigentliche Schlagfeder dient, während der untere, kräftigere Arm p bei gespannter Waffe sich auf die obere Fläche des hinter der Pivotschraube liegenden Theiles der Stange P legt, somit als Stangenfeder dient, außerdem aber auch die Aufgabe hat, nach erfolgter Entzündung der Patrone sofort das vorgeschnellte Schlagstück F wieder so weit zurückzuziehen, daß der Schlagbolzen D zurücktreten kann und seine Spitze nicht mehr nach vorn aus dem Verschlußblocke hervorsteht. Die Feder ist mit ihrem hintern, stärkern Theile in Auslassungen zweier Abzugsblechansätze, zwischen denen auch der Abzug angebracht ist, befestigt.

Die Stange P ist mittels einer horizontalen Schraube zwischen den Ansätzen des Abzugsbleches G befestigt, tritt mit ihrem vor der Schraube liegenden Schnabel r in die Rast des hintern Armes des Schlagstückes bei gespanntem Gewehre und wird darin durch den auf ihr hinteres Ende drückenden, als Stangenfeder dienenden Arm p, welcher den vordern Theil der Stange P stets zu heben strebt, gehalten. Der Abzug R legt sich mit seinem obern Theile unter den hintern Stangenarm.

Was das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen dieselben bei abgeschossenem und geschlossenem Gewehre folgende Stellung zu einander ein.

Der Schlagbolzen D steht nicht über die vordere Fläche des Verschlußstückes C hervor; letzteres liegt mit seiner vordern Fläche an der hintern Seite des Laufes und des Patronenbodens, seine hintere Seite stützt sich in ihrem obern Theile g gegen die hintere Hülsenwand und wird in dieser Stellung durch den unter seiner untern Fläche liegenden, kurzen Hebelarm f erhalten. Der Pivotbolzen B hat eine solche Lage, daß seine Auslassung k die Verlängerung der Rinne i des Verschlußstückes bildet. Das Schlagstück F liegt an der hintern Fläche des Schlagbolzens D und Verschlußstückhakens d, die Schlagfeder O ist abgespannt, der untere Schlagfederarm p liegt auf den Backen des Abzugsbleches und dem horizontalen Arme des Schlagstückes o, der Hebel K wird in seiner Lage durch die an seinem hintern Ende befestigte und unter den nasenförmigen Ansatz des Abzugsbleches G greifende Feder L gehalten. Der Ejector H endlich liegt mit seinen beiden nach oben gerichteten Armen vor dem Patronenbodenwulste.

Behufs Ladens der Waffe wird der Hebel K unter kräftigem Drucke niedergelegt, seine Feder L tritt aus dem Ansatze des Abzugsbleches G, und wird dem Niedergehen des langen Armes dadurch eine Grenze gesetzt, daß sein vorderer Absatz m die untere Fläche des Abzugsbleches G trifft. Der kurze, senkrechte Hebelarm f tritt in Folge dessen in den

Haken d des Verschlußstückes C, geht nach hinten und veranlaßt dadurch das letztere zu einer Drehung um den Pivotbolzen. Die hintere Fläche des Hakens d drückt gegen das Schlagstück F, zwingt dieses zu einer Drehung nach hinten und zwar so weit, daß bei völligem Niederlegen des Verschlußstückes C die Stange P in die Spannrast einspringt. Da letztere entfernter von dem Drehpunkte des Schlagstückes F ist als derjenige Theil des letztern, gegen welchen sich die Stange bei abgeschossenem Gewehre legt, so wird der Schnabel r der Stange P niedergedrückt, ihr hinterer Theil gehoben und gegen den untern Schlagfederarm gepreßt; der Schnabel r kann somit nicht aus der Rast heraustreten. Das Gewehr ist also gespannt.

Das vordere Verschlußblockende trifft bei dem Niedergehen den horizontalen Arm des Ejectors H, dieser dreht sich in Folge dessen um seine Pivotansätze, und wirft sein nach oben gerichteter Theil die Hülse der abgeschossenen Patrone aus dem Laufe heraus.

Nach Einführung der neuen Patrone wird der Hebel K so weit gehoben, daß seine Feder L in den betreffenden Ansatz des Abzugsbleches G einspringt. Der kurze Hebelarm f hat dabei das Verschlußstück C gehoben, ist aus dessen Haken d und unter die vor diesem liegende untere Fläche desselben getreten, hält das Verschlußstück somit unverrückbar fest. Bei dem Hochgehen hat die vordere conische Spitze des bei dem Oeffnen etwa vorgeschnellten Schlagbolzens D die hintere Lauffläche getroffen, ist in das Verschlußstück zurückgedrückt und sein hinteres Ende in Folge dessen aus der Bohrung des letztern nach hinten herausgetreten. Alle andern Theile sind in ihrer Stellung unverrückt geblieben.

Behufs Abschießens des Gewehres wird mittels eines Druckes gegen den Abzug R das vordere Ende r der Stange P aus der Rast des Schlagstückes F gehoben, dieses frei, von dem in Thätigkeit gelangenden Arme q der Schlagfeder O vorgeschnellt, trifft den Schlagbolzen D, schleudert ihn ebenfalls vor gegen das Centrum des Patronenbodens und erfolgt die Entzündung der Patrone. Bei dem Vorschnellen des Schlagstückes F ist sein oberer Ansatz in die betreffende Rinne i des Verschlußblockes C, sein hinterer horizontaler Arm o über die Ansätze des Abzugsbleches G nach oben hervorgetreten; derselbe hebt den untern Schlagfederarm p und spannt letztern. In dem Augenblicke, in welchem das Schlagstück F die hintere Verschlußblockfläche trifft, wird der obere Schlagfederarm q außer Thätigkeit gesetzt, der untere, stärkere Arm p gelangt in Wirksamkeit, drückt den horizontalen Schlagstückarm o nieder, bis daß er auf der obern Fläche der Abzugsblechansätze wieder aufliegt, dreht somit das Schlagstück um seine Pivotschraube nach hinten, und wird da-

durch die hintere Fläche des Schlagbolzens D freigelegt. Letzterer kann nunmehr zurückgehen und wird hierzu durch die auf das Zündhütchen im Patronenboden wirkenden und dasselbe zurückdrückenden Pulvergase veranlaßt. Der Schlagbolzen wird so weit zurückgeführt, daß er nicht nach vorn über die Verschlußstückfläche hervorsteht und dadurch Veranlassung zu Hemmungen gibt.

Die Waffe erfordert somit zum Laden nur zwei Griffe, nämlich

1) Niederlegen des Hebels, d. h. Oeffnen des Gewehres,
2) Hochheben des Hebels, d. h. Schließen des Gewehres.

Die Ruhestellung wird, wie schon erwähnt, durch den Pivotbolzen B des Verschlußstückes C in der Weise bewirkt, daß dieser um etwa 90° nach vorn gedreht wird. Dadurch gelangt die in ihm enthaltene Auslassung k nach oben, der volle Bolzentheil nach unten, derselbe legt sich mit seiner runden Fläche gegen die vordere Fläche des Schlagstückes F, drückt es noch etwas zurück, so daß es nicht vorschnellen kann; außerdem ist aber auch das Herausheben der Stange P aus der Rast unmöglich, da die Schlagfeder O gespannt ist, d. h. ihre beiden Arme dicht auf einander gepreßt sind. Da nun der obere Arm q durch das Schlagstück F an einem Ausweichen nach oben verhindert wird, so ist dadurch auch der untere Arm p in seiner Stellung fixirt, und da gegen dessen untere Fläche sich wieder der hintere Theil der Stange P legt, so kann diese ebenfalls nicht gehoben, ihr vorderer Schnabel r also auch nicht aus der Rast entfernt werden. Die Ruhestellung ist daher absolut sicher, da der Pivotbolzen B durch seine Feder E an einem freiwilligen Drehen verhindert wird.

Was das Auseinandernehmen und Zusammensetzen der Waffe betrifft, so ist dasselbe, sobald nur eine oberflächliche Reinigung erfolgen soll, leicht, wenn auch nicht ohne Anwendung eines Schraubenziehers ausführbar.

Um das Verschlußstück C aus der Hülse A zu entfernen, ist nur die Herausnahme des Pivotbolzens B erforderlich. Letzteres erfolgt, indem man seine Feder E niederdrückt und ihn dann seitwärts aus der Hülse A herauszieht. Alsdann wird das Gewehr mit dem Laufe nach unten gekehrt, und fällt das Verschlußstück C aus der Hülse A heraus. Zum Entfernen des Schlagbolzens D aus letzterm ist das Herausschrauben der seine Vor- und Rückwärtsbewegung begrenzenden Schraube b erforderlich.

Um die übrigen Schloßtheile aus einander zu nehmen, muß die Kreuz- und Abzugsblechschraube entfernt werden, worauf man das Abzugsblech G aushaken und mit den an ihm befindlichen Schloßtheilen abnehmen kann. Der Ejector H fällt nach der Abnahme des Abzugsbleches G von selbst aus dem Schafte heraus.

Die Abnahme der andern Schloßtheile, wie Hebel, Schlagstück, Stange ꝛc. bedingt das Entfernen ihrer betreffenden Schrauben.

Das Zusammensetzen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Was endlich den Werth der Waffe betrifft, so sind an derselben folgende Vorzüge hervorzuheben:

1) Der ungetheilte, aus einem Stücke bestehende Schaft, wodurch die Solidität derselben ungemein gewonnen hat. Da die Seitenwände der Hülse die Schaftwände innerhalb des Schloßkastens nicht vollständig decken, so könnte unter ungünstigen Verhältnissen bei dem Platzen einer Patronenhülse und Ausströmen einer großen, bedeutende Expansivkraft besitzenden Gasmenge nach hinten in dem Schloßkasten eine Beschädigung des Schaftes, event. Ausreißen desselben, entstehen; allein zur Verhinderung des letztern ist zu jeder Seite unmittelbar hinter dem Patronenboden in Höhe der Seelenachse je eine Durchlochung in der Lauf-, Hülsen-, und Schaftwand behufs Entweichens dieser schädlichen Gase angebracht.
2) Die vollständig sichere Feststellung des Verschlußblockes durch den kurzen Hebelarm f, wodurch ein Aufspringen desselben bei dem Schusse unmöglich gemacht ist.
3) Die Uebertragung des Rückstoßes des Verschlußstückes auf die Hülse, somit Entlastung des Pivotbolzens, welcher bei den meisten Modellen dieser Gattung den Rückstoß aufzunehmen hat.
4) Die Beseitigung der muldenförmigen Auslassung auf der obern Fläche des Verschlußstückes, wodurch die Solidität des letztern erhöht und die Herstellung erleichtert worden ist.
5) Die Einrichtung des Pivotbolzens in der Art, daß er nicht allein als solcher, sondern auch zur Herstellung einer absolut sichern Ruhestellung dient.
6) Die verhältnißmäßig geringe Stückzahl des Verschluß- und Schloßmechanismus.

Diesen Vortheilen gegenüber stehen die Nachtheile, daß

1) zur gänzlichen Auseinandernahme des Mechanismus das Entfernen einer großen Anzahl von Schrauben, somit die Anwendung eines besondern Instrumentes unbedingt erforderlich ist (besondere Schwierigkeit verursacht noch das Abnehmen der Schlagfeder);
2) das Zurücktreten des Schlagbolzens nach dem Schusse, besonders bei einiger Verschmutzung, nicht genügend sicher gestellt ist, ein Vorschnellen bei den Manipulationen des Ladens leicht wieder eintreten und dieser Umstand Hemmungen herbeiführen kann.

Fassen wir Obiges kurz zusammen, so muß das Endurtheil dahin

gefällt werden, daß die Waffe vollständig kriegsbrauchbar ist, allerdings aber noch eine Verbesserung in Bezug auf die beiden letzten Uebelstände wünschenswerth erscheint.

(Fortsetzung folgt.)

Bemerkungen über das Härten des Stahls; von Friedr. Dietlen in Reutlingen.

Zu den Versuchen des Hrn. Fabrikdirector Jarolimek (S. 436 d. B.) erlaube ich mir aus der Praxis einige Erfahrungen mitzutheilen, wie sie sich bei Härten von größern Stahlstücken ergeben. — In manchen Stoffen lassen sich kleine Stahlstückchen härten, während größere Stahlstücke in demselben entweder nur Federhärte erhalten oder öfters nur regenerirt werden; so härten z. B. die Uhrmacher Bohrer und Reibahlen in Unschlitt und Siegellack. Glühender Stahldraht von 4 bis 6^{mm} Durchmesser wird durch Eintauchen in Erdöl gehärtet; derselbe von 8 bis 10^{mm} Dicke wird, auf dieselbe Weise behandelt, blos regenerirt. Die Temperatur, auf welche der Stahl erhitzt werden muß, ist für jede Stahlsorte fast eine andere. Der eine Stahl wird schon bei dunkler Rothglut hart (z. B. der von Gaspar in Cannstatt), während Gerb- und Puddelstahl zur Hellrothgluthitze gebracht werden müssen. Man wird die Temperatur im Durchschnitt auf 600 bis 700° anschlagen dürfen, da 500° wohl nur dunkle Rothglut geben und bei dieser ein Stahl selten noch brauchbare Härte annimmt. Englischer Gußstahl (von Huntsman) wird sehr weich, wenn er, bis zur Rothglut erhitzt, in der Luft sich abkühlt, bis er schwarz wird, und dann schnell im Wasser vollends abgekühlt wird.

Das verschiedene Verhalten des Stahls beim Härten mag hauptsächlich von dem verschiedenen Gehalt an Kohlenstoff herrühren, da Stahl, in verschlossenen Gefäßen erhitzt, keine so starke Glühhitze erfordert wie im offenen Feuer. Auch muß Stahl, der öfters gehärtet wird, zu jeder folgenden Härtung mehr erwärmt werden, wenn er nicht wieder regenerirt wird. Auch bei Anwendung von Härtemitteln braucht die Glühhitze nicht so stark zu sein, da die Härtemittel dem Stahl theils Kohlenstoff zuführen, theils die Luft abhalten, damit der Kohlenstoff nicht verbrennt. Auch die Zusammenziehung des Stahls hängt von dem Gehalt an Kohlenstoff ab, da Stahl, welcher im Feuer auf einer Seite dem directen Wind ausgesetzt wurde, sich auch einseitig zieht oder auf dieser

Seite Risse bekommt. Wenn größere Stahlstücke nur theilweise oder kurze Zeit eingetaucht werden, so werden sich fast immer Sprünge oder Risse bilden; große Stücke springen oft erst nach mehreren Stunden, wenn sie nicht so lange in der Härteflüssigkeit bleiben, bis sie durchaus abgekühlt sind. Eine Löffelstanze, die Abends gehärtet und zu bald aus dem Wasser genommen wurde, sprang den andern Morgen um 8 Uhr, ohne daß sie in der Zwischenzeit berührt worden wäre. Die Bildung von Rissen beim theilweisen Abkühlen sieht man sehr deutlich, wenn man Meißel, die öfters gehärtet wurden, ausstreckt; dieselben sind an der Stelle, bis zu welcher sie abgekühlt wurden, voll hufeisenförmiger Risse, deren Rundung der Schneide zugekehrt ist. Es dürfte also das Härten im Metallbad mit kurzem Verweilen in demselben für größere Stücke nicht zu empfehlen sein, auch wenn es möglich wäre, die Temperatur derselben immer genau zu reguliren. Ein weiterer Uebelstand des Metallbades ist, daß die Ecken und Spitzen beinahe momentan in demselben anlaufen, weshalb es für Stücke von ungleichen Dimensionen oder scharfen Kanten auch nicht zum Anlassen verwendbar ist.

Den erforderlichen Härtegrad blos durch Abkühlen ohne Anlassen zu geben, wird selten gelingen, da der Stahl hierbei immer spröd bleibt, oder nicht die nöthige Härte erhält. Für Metallbearbeitungswerkzeuge habe ich als bestes Verfahren gefunden, wenn der Stahl gut bedeckt bis zur Dunkelrothglut erhitzt, hierauf mit Härtepulver bestreut, bis zu dem der Stahlsorte entsprechenden Hitzegrad gebracht, rasch in nicht zu kaltem Wasser abgekühlt wird; hierauf wird der Gegenstand abgetrocknet und untersucht und, wenn er ohne Fehler ist, mit Oel bestrichen und auf Kohlenfeuer oder bei kleinern Gegenständen über der Weingeistlampe erwärmt, bis eine gleichförmige hell- oder dunkelgelbe Farbe den Gegenstand bedeckt, worauf derselbe zur langsamen Abkühlung bei Seite gelegt wird. Durch das langsame Abkühlen nach dem Anlassen wird der höchste Grad von Elasticität erreicht. Das billigste und beste Härtepulver kann man sich aus 3 Th. Klauenmehl und 1 Th. Kochsalz herstellen.

Der Vorschlag Jarolimek's, durch Wasserdampf zu härten, habe ich versucht. Dampf allein kühlt den Stahl nicht dermaßen ab, daß er hart wird; mit einem Gemisch von Wasser und Dampf habe ich Stahlblech sowie größere Gewindbacken gehärtet und damit eine bedeutende Härte erhalten. Das Stahlblech habe ich blos von einer Seite dem Strahl aus dem untern Probirhahn eines Dampfkessels mit 4^{at} Druck ausgesetzt, und war dasselbe bis zur Mitte gehärtet; die untere Seite war weich. Die Gewindbacken waren so hart, daß ich sie anlassen konnte.

Dünne Gegenstände, welche dem Verziehen beim Härten ausgesetzt sind, lassen sich sehr gut zwischen kalten Metallplatten härten; nur muß man darauf sehen, daß beide Platten den glühenden Stahl zugleich von beiden Seiten berühren, da sonst leicht eine Verkrümmung auf der zuerst berührten Seite auftritt.

Um Gegenstände, die sich verzogen haben, beim ersten Abkühlen wieder gerade zu biegen, benützt man das Anlassen. Man spannt den Gegenstand mittels eiserner Schraubzwingen auf ein Stück Eisen, so daß die hohle Seite dem Eisen zugekehrt ist, erwärmt nun das Ganze langsam über Kohlenfeuer; wenn der Gegenstand anfängt, gelb zu werden, kann durch Anziehen der Schraube, die auf die erhabene Stelle wirken muß, der Gegenstand langsam gerade gerichtet werden; sobald er die nöthige Anlauffarbe hat, wird er durch Begießen mit Wasser auf die erhaben gewesene Seite abgekühlt, und behält nun diese Form nach dem Lüften der Schraube bei. Ganz unbedeutende Krümmungen werden schon durch Erwärmen der hohlen Seite und nachheriges Benetzen der convexen Seite weggeschafft.

Continuirlich arbeitender Ofen zum Trocknen feuchter Gegenstände, besonders von Ziegelsteinen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [b.d/4].

Dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen (1876 S. 234) entlehnen wir nach einem von H. Stegmann erstatteten Berichte die nachstehende Beschreibung des dem Ingenieur Otto Bock in Braunschweig patentirten Canalofens zum Trocknen feuchter Gegenstände. Dieser dem bekannten Bock'schen Canalofen zum Brennen von Ziegelwaaren u. dgl. (* 1875 216 200) in der Form ähnliche Ofen dürfte vorzugsweise zur künstlichen Trocknung von Ziegelsteinen und andern Thonwaaren zu empfehlen, mit entsprechenden Abänderungen aber auch zum Trocknen anderer Substanzen verwendbar sein. (Vgl. Wesenberg's Schmauchofen S. 428.)

Es kann als genugsam bekannt vorausgesetzt werden, daß zahlreiche Versuche gemacht worden sind, die künstliche Trocknung in der Ziegelfabrikation einzuführen, bekannt ist es aber auch, daß die damit erzielten Resultate den Erwartungen und gerechtfertigten Anforderungen keineswegs entsprochen haben; daher erklärt es sich denn leicht, daß man das

künstliche Trocknen von Ziegelfabrikaten nicht nur für nicht rationell, sondern sogar für unausführbar hält. Und so ist denn nach dieser Seite hin die Ziegelindustrie, die doch sonst eine außerordentlich fortschrittliche Umgestaltung erfahren hat, ganz und gar auf dem althergebrachten Standpunkte stehen geblieben, indem sie das Trocknen ihrer Erzeugnisse der freien Luft anheimstellt, wodurch die ganze Fabrikation von unberechenbaren Einflüssen abhängig wird. Wenn, wie es in unseren Breiten nicht selten vorkommt, die atmosphärische Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist, dann erfolgt die Verdunstung des in der Ziegelwaare vorhandenen Wassers unregelmäßig und langsam, und nicht selten geschieht es unter solchen Umständen, daß die bereits lufttrocken gewordenen Steine aus einer sehr feuchten Atmosphäre wiederum Wasser aufnehmen. Das Trocknen an freier Luft leidet anderseits aber auch noch an dem Uebelstande, daß manche Ziegelthone scharfen Luftzug oder directe Sonnenstrahlen nicht vertragen, sowie endlich daran, daß Nachtfröste im Frühjahr und Herbst sehr häufig erhebliche Verluste verursachen.

Die Eigenschaft der Luft, Wasser aufzunehmen, hängt von dem Grade ihrer Trockenheit und ihrer Temperatur ab. Bei geringer Temperatur, wie im Frühjahr und Herbst, ist ihre Fähigkeit, Feuchtigkeit zu absorbiren, sehr gering, im Sommer verhältnißmäßig größer; so nimmt z. B. bei 10^0 1^{cbm} Luft 8^g,525, bei 20^0 17^g,396, bei 30^0 aber 31^g,602 Wasser auf. Diese Zahlen sind indeß nur theoretisch richtig, da die Luft nie absolut trocken, sondern stets mehr oder weniger mit Feuchtigkeit gesättigt ist; jedenfalls aber ergibt sich aus diesen Zahlen die Thatsache, daß das Trocknen um so günstiger und schneller von statten gehen muß, je höhere Temperaturen dabei in Anwendung kommen, weil mit dem Steigen der Temperatur die Menge der erforderlichen Luft bedeutend abnimmt. So beträgt beispielsweise die zur Verdunstung des in 1000 Ziegelsteinen eingeschlossenen Wassers von etwa 875^k erforderliche Luft bei 20^0 50 000^{cbm}; hat die Luft aber eine Temperatur von 30^0, so sind zur Verdunstung dieser Wasserquantität nur noch 25 000^{cbm} Luft nöthig. Daher leisten Trockenapparate nicht nur dann den größten Dienst, wenn man die Luft möglichst hoch erwärmt, sondern auch deshalb, weil man in diesem Falle die geringere, mit Feuchtigkeit gesättigte Luftmenge schneller zu entfernen vermag.

Ist die Luft mit Feuchtigkeit vollständig gesättigt, so steht sie an der Grenze des Thaupunktes; in diesem Stadium wirkt die geringste Temperaturerniedrigung in der Weise, daß die Luft einen Theil ihres Wassergehaltes in Form von Thau fallen läßt. Würde die Temperatur der Luft z. B. von 30^0 auf 20^0 sinken, so müßte sie sich nothwendig

der dieser Temperaturerniedrigung entsprechenden Differenz ihres Wassergehaltes entledigen. Diese Erscheinung muß bei einem Trockenapparate unter allen Umständen verhindert werden; es ist deshalb erforderlich, daß die Luft, welche die verdunstete Feuchtigkeit aufgenommen hat, in immer wärmere Theile des Trockenraumes gelangt, so daß dieselbe niemals eine fallende, sondern steigende Temperaturtendenz besitzt, ein Princip, welches bei dem Bock'schen Trockenofen zur wirksamsten Anwendung gekommen ist.

Die Form des Bock'schen Trockenofens entspricht, wie oben schon erwähnt, im Wesentlichen der des Canalofens; die innern Einrichtungen weichen dagegen bedeutend von denen des Canalofens ab, wie sich schon aus dem Längendurchschnitt Figur 9 ergibt.

Der dem Schornstein zugekehrte größere Theil des Ofens zeigt im Querschnitt Figur 10 drei verschieden functionirende, über einander liegende Theile, die sich im Längenschnitt als Canäle darstellen. Der mittlere dieser Canäle A, der eigentliche Trockenraum, ist nach unten und oben hin durch Eisenplatten, zum Theil durch Mauerwerk begrenzt. Auf der Sohle des Trockenraumes befindet sich ein Schienengleise, auf welchem die Trockenwagen Figur 11 durch den Ofen gelangen. Die für den Ofen erforderliche Wärme wird in der Feuerungsanlage a erzeugt, von wo die heißen Verbrennungsgase durch den theils mit einem feuerfesten Steingewölbe, theils mit Eisenplatten abgedeckten Canal a' nach dem Schornstein strömen, in welchen sie bei b' eintreten, nachdem sie auf dem Wege von a her den größern Theil ihrer Wärme an den Raum A abgegeben haben.

Die höchste Temperatur ist im Trockenofen dort, wo die Verbrennung stattfindet, also bei a, so daß zum Schutze gegen zu energische Einwirkung der Hitze auf die trocknenden Gegenstände der Feuerraum mit einem Gewölbe von feuerfesten Steinen abgedeckt werden muß, das man eventuell noch mit einer Sandschicht versieht. Die genaue Innehaltung einer gewissen Temperatur, welche bei dem Trocknen mancher Stoffe innerhalb sehr engen Grenzen liegt (man denke an Malz, Stärke ꝛc.), wird mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft sein. Außerdem muß ein Verrußen der Eisenplatten, welche den Rauchcanal von dem Trockencanale trennen, sorgfältigst verhütet werden, da im andern Falle die Strahlung der Wärme durch die Platten in den obern Raum hinein wesentlich vermindert wird. Aus diesen und andern Gründen empfiehlt sich die Anwendung der Gasfeuerung, welche nicht nur eine völlig rauchfreie Verbrennung, sondern auch eine sehr vollkommene Beherrschung und Regulirung der Ofentemperatur gestattet.

Nach dem Schornstein hin nimmt die Temperatur allmälig ab, so daß sie bei b nur noch unmerklich höher ist, als die der atmosphärischen Luft. Die bei c in den Ofen gelangenden feuchten Steine werden daher nur langsam erwärmt, wobei eine Ausdehnung stattfindet, welche die Steine geeigneter macht, ihren Feuchtigkeitsgehalt abzugeben. Erst nachdem ein Wagen einige Zeit in dem Ofen gestanden hat und in demselben vorgerückt ist, kommt er in denjenigen Theil, wo atmosphärische Luft mit der Temperatur der Ofenwärme in den Apparat gelangt, welche die nothwendige Ventilation in demselben hervorruft. Diese Luft nun ist es, welche die Wasserdämpfe aufnimmt und mit denselben in die einzige bei d liegende Ventilationsöffnung entweicht. Hier ist die Temperatur die höchste, und da die Wasserdämpfe und die Luft fortwährend aus der kältern in diese wärmere Region dringen, so muß sich der Thaupunkt der Luft mit diesem Vorgange fortwährend steigern, es kann also eine Wiederverdichtung des Dampfes unter keiner Bedingung stattfinden. Indem sich nun die Wasserdämpfe in dem Canale d nach dem Schornsteine bewegen, kühlen dieselben ab, und es tritt jetzt eine theilweise Condensation derselben ein, wodurch ein größerer Theil der für die Verdampfung aufgewendeten Wärme wieder frei und durch Niederstrahlung in den Trockenofen wieder nutzbar gemacht wird.

Das in dem obern Canale sich ansammelnde Condensationswasser fließt in der Richtung nach dem Schornstein hinab, die nicht condensirenden Wasserdämpfe münden in das Dampfrohr d', welches von den Feuergasen umspült wird.

Der Betrieb des an beiden Enden luftdicht verschließbaren Ofens ist vollständig continuirlich; zur Fortbewegung der Wagenreihe im Ofen bedient man sich einer Schraube oder eines andern zweckentsprechenden Mechanismus. L. R.

Billiger Trockenapparat für Briquettes; von A. Wilcke, Bergingenieur in Schkeuditz.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a/3].

Die große Kostspieligkeit der Briquettetrockenapparate mit Dampfröhrensystem und der Dampftelleröfen, sowie die Kostspieligkeit und große Feuergefährlichkeit der jetzt zur Briquettefabrikation hauptsächlich verwendeten Telleröfen mit directer Feuerung muß den denkenden Fabrikanten darauf führen, einen andern Apparat zur Anwendung zu bringen,

welcher bei größter Billigkeit die Vorzüge obiger Apparate ohne ihre Feuergefährlichkeit besitzt.

Die große Feuergefährlichkeit der Telleröfen mit directer Feuerung liegt darin, daß die zu briquettirenden Kohlen mit den aus der Hilfsfeuerung zuströmenden Feuergasen direct in Berührung kommen; ein Entzünden derselben, wenn sie schon einen hohen Trockengrad erhalten haben, durch einen übergehenden Funken ist daher sehr leicht möglich. Durch die Entzündung der Kohlen in den Oefen wird aber stets ein Werfen der Platten und Verbiegen der Arme veranlaßt, so daß dieselben reparirt werden müssen und dadurch erhebliche Kosten und Betriebsstörungen veranlassen.

Die Gefahr der Entzündung ist in den Dampftrockenapparaten vermieden; dieselben sind jedoch so theuer, da sie eine besondere Dampfkesselanlage verlangen, daß sie die Briquettes unnöthig vertheuern.

Durch nachfolgend beschriebene Apparate werden die an einen Briquetteofen zu stellenden Anforderungen vollständig erfüllt, ohne daß sie die Kostspieligkeit der Dampfapparate oder die Feuergefährlichkeit der Telleröfen besitzen, wobei noch ihr Gang viel leichter und bequemer zu reguliren und zu übersehen ist. Will man die Feuergefährlichkeit der Telleröfen durch Anlegung eines Funkenfanges verhüten, so tritt wieder ein nicht unbedeutender Wärmeverlust ein, ohne daß die Funkenfänge Gewähr gegen Brand böten. Bei Verwendung der Wilcke'schen Apparate kommt der ganze auf der Hilfsfeuerung entwickelte Wärmeeffect zur Verwendung, ohne daß eine Feuersgefahr entstände, indem da, wo durch directes Einwirken der Feuerung eine große Erwärmung stattfinden könnte, die frische Kohle zur Trocknung kommt, welche, da sie sofort weiter transportirt wird, keine Zeit zu einer Entzündung hat. Der Apparat selbst hat nun folgende Construction (Fig. 12 bis 16).

Auf einem soliden Fundamente L (Fig. 12) von $3^m,25$ Quadratfläche, in welchem sich zwei Canäle, O für die Zuführung und P für die Abführung der Erwärmungsgase, befinden, errichtet man in 1^m lichter Entfernung von einander zwei 1^m starke Mauern B (Fig. 13, 15 und 16), welche die Feuerzüge N und m (Fig. 12 und 16) enthalten. Zwischen diesen beiden Mauern werden aus je zwei Eisenplatten n und o (Fig. 12) Etagen eingebaut, welche an ihren kurzen Seiten durch die Platten u und v geschlossen sind, so daß die durch die Züge m m in die geschlossenen Kasten eingeführten Feuergase die Platten erwärmen müssen. Bringt man nämlich die Essen N mit einer Feuerung in Verbindung, so führen dieselben die Feuergase durch m_1 in die erste Etage, durchströmen dieselbe, werden durch m_2 und m_4 nach Etage II geführt, passiren die-

selbe, gelangen durch m_3 und m_5 nach Etage III u. s. f., bis sie durch m_5 nach dem Fuchs P abziehen und durch die Feueresse ins Freie gelangen. Bringt man acht solcher Etagen von 3m Länge über einander an, so wird den Feuergasen Gelegenheit geboten, auf 24m Länge ihre Wärme an die von ihnen berührten Eisenplatten soweit abzugeben, als es zur Hervorbringung eines genügenden Zuges im Schornstein zulässig ist. Die Gibelenden u und v der eisernen Etagen werden auf geeignete Weise vor Abkühlung geschützt.

Die einzelnen Etagen sind so eingerichtet, daß abwechselnd die eine die andere überragt, damit der übergreifende Theil die von der obern herabfallende Kohle auffängt. Ebenso bringt man, um den freien Raum zwischen den einzelnen Etagen gegen außen abzuschließen, bewegliche Klappen z an.

Die obere Platte n jeder Etage ist an drei Seiten mit einem Kranz umschlossen; an der offenen Seite werden die Kohlen auf die nächste Etage geschüttet; damit also, wie schon gesagt, die Kohle der Etage I nach Etage II gelange, steht Etage II mit ihrem mit Kranz versehenen schmalen Ende 250mm über Etage I hervor. Bringt man jetzt eine Vorrichtung an, welche die durch den Trichter A (Fig. 12) nach Etage I gestürzten Kohlen über Platte n Etage I, nach n der Etage II u. s. f. transportirt, und regulirt man diesen Transport so, daß die Kohlen bei ihrem Ankommen in der Fallschlotte D ca. 60° erwärmt sind, so wird man vollständig briquettirfähige Kohle erzielt haben.

Das Transportiren der Kohlen über die Platten geschieht nun durch ein mit Schaufeln p versehenes Gitterwerk, welche mittels Maschinenkraft bewegt werden. Es werden nämlich (Fig. 15 und 16) zwei ⊥-förmige Schienen l durch zwei Kreuzbänder K und zwei Querschienen q verbunden, dieses Gitter auf der untern flachen Seite mit 100mm aus einander stehenden kratzenförmigen Blechen p versehen und durch Zugstangen k mit den an den Wellen s drehbaren Kurbeln r verbunden; sobald die Wellen s durch die Kurbeln e in eine rotirende Bewegung versetzt werden, wird sich das so construirte Gitterwerk über n hin und her schieben. Bei dieser Hin- und Herbewegung würde aber kein Weitertransport der auf n lagernden Kohle stattfinden; dies kann nur geschehen, wenn bei der Rückwärtsbewegung das Gitterwerk über die Kohlen weggleitet, ohne sie zu berühren. Es sind daher an den Wellen t Daumen d angebracht, welche so wirken, daß sie das Gitterwerk beim Rückgang heben. Diese Hebung ist natürlich zu Anfang eine allmälige, wobei die Schaufeln die Kohlen, welche beim Transport in Furchen geschoben sind, wieder ebnen, was aber zugleich eine zweckmäßige Um-

rührung hervorbringt, die zum gleichmäßigen Trocknen der zu briquettirenden Kohlen Bedingung ist. Damit das Gitterwerk bis zum vollendeten Rückgange in der höchsten Erhebung (Fig. 12, Etage VIII) erhalten wird, so setzt es sich mittels der Lasche g (Fig. 16) auf das Rädchen h und wird von demselben in dieser Höhe erhalten; sobald der Rücklauf beendet, fällt das Gitter von h ab und transportirt dann von Neuem.

Um ein Abschleifen der Schaufeln p auf den Platten n beim Vortransport zu verhüten, laufen die Schienen l auf den Rädchen b, und um ein Verziehen der Platten n zu verhüten, sind in den Etagen Stützbögen angebracht. Ebenso laufen die Gitter in der Mitte auf drei Rädchen.

Füllt man jetzt bei A (Fig. 12) Kohlen continuirlich auf Etage I, so werden dieselben durch Inbetriebsetzung des Gitterwerkes nach vorn bewegt. Sobald das letztere seine Rückwärtsbewegung antritt, schließt sich bei A ein Schieber, und die Füllung wird so lange unterbrochen, als der Rückgang stattfindet. Geschähe dies nicht, dann würden sich bei A zu viel Kohlen anhäufen und dieselben über den Rand b geworfen werden, wo sie dann ungetrocknet bei D ankommen würden. Nach und nach über die I. Etage transportirt, fällt die Kohle auf Etage II u. s. f., bis sie endlich nach D gelangt und durch E nach der Presse kommt, wohin sie durch Elevatoren oder Schnecken geführt wird. Während dieses Transportes ist die zu trocknende Kohle unausgesetzt der durch die Platten n und o ausgestrahlten Wärme ausgesetzt, welche, wie schon gesagt, durch die Klappen z an dem zu raschen Entweichen gehindert wird, und zwar erhält die frische Kohle die stärkste Hitze, da die Feuergase von oben in den Apparat geführt werden.

Der Vorzug, den dieser Ofen vor den übrigen hat, besteht nun darin, daß

1) der Apparat nie überfüllt werden kann, weil der Schieber bei A das Füllen regulirt und stets nur so viel Kohle auf die Platte fallen läßt, als die Schiebegitter transportiren können;

2) der sich bildende Wasserdampf freien Abzug hat, eben so die sich sonst entwickelnden Gase; es kann daher keine Explosion stattfinden;

3) der Gang des Apparates zu jeder Zeit genau übersehen und controlirt und die Kohle von jeder Etage entfernt werden kann, ohne daß man sie nach der tiefer liegenden gelangen zu lassen braucht;

4) bei der Zuglänge von 24^{m} die auf der Hilfsfeuerung entwickelte Wärme und daher das daselbst verwendete Brennmaterial vollständig ausgenützt wird;

5) jede Feuergefahr beseitigt ist, da die Kohlen mit den Feuer-

gasen direct nicht in Berührung treten und der Ofen zu jeder Zeit controlirt und gereinigt werden kann;

6) seine Herstellungskosten gering sind und nur etwa 6000 M. betragen.

7) seine Leistung eine entschieden günstige ist, da die Kohlen stets gleich trocken den Apparat verlassen, daher das bei den andern Oefen so häufig vorkommende Zusammenbacken der einzelnen Briquettes, was nur zu feuchte Kohlen als Veranlassung hat, verhütet wird. —

Gibt man den Gitterwerken eine Geschwindigkeit von $7^{m},2$ pro Minute bei einer Länge der Kurbel e von $0^{m},25$, dann transportirt der Apparat in 40 Minuten die Kohle von A bis D; wird dieselbe $0^{m},05$ hoch auf die Platten aufgebracht, so faßt eine Platte $1^{hl},5$ oder der ganze Apparat 12^{hl} Kohlen. Da nun in 5 Minuten eine Platte oder Etage entleert wird, so verarbeitet der Ofen pro Stunde 18^{hl} frische Kohlen, welche nach den von Wilcke angestellten Trockenversuchen 11^{hl} getrockneter Kohle entsprechen. In 12 Stunden setzt also ein solcher Ofen 132^{hl} briquettirfähige Kohlen durch, welche 36000 Stücken Briquettes entsprechen, welches Kohlenquantum eine Presse bei einem Spiel des Stempels von 50 Hüben pro Minute absorbirt.

Anstatt der Platten n und o und des Gitterwerkes könnte man auch die Etagen durch ein aus Platten hergestelltes Band ohne Ende herstellen, das sich über zwei Walzen bewegt, welche durch die eine Walze ihre Bewegung erhalten. (Nach der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1876 S. 111.)

Zimmerthermometer in Uhrform; von Prof. Steinhauser in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/3].

Thermometer in Uhrform, mit großem Zifferblatte und weithin sichtbarer Theilung eignen sich vorzüglich für solche Localitäten, in welchen Temperaturveränderungen nur innerhalb geringer Grenzen zulässig sind, wie z. B. in Spitälern, Seidenwürmer-Zuchtanstalten, Brutanstalten ꝛc., da die Beobachtung der Temperatur von jedem Punkte des Locales aus, sowie während des Gehens durch dasselbe vorgenommen werden kann.

Ein diesen Zweck erfüllendes, sehr leicht herzustellendes Metallthermometer, welches auf dem Principe des Stöhrer'schen Metallthermo-

meters beruht, aber vermöge seiner eigenthümlichen Construction ungefähr doppelt so große Grade gibt als jenes bei gleicher Höhe, möge im Folgenden beschrieben werden. In einem vorn durch das Zifferblatt geschlossenen, unten aber offenen Kästchen A B C D (Fig. 17) ist ein ungefähr 25mm breiter und im ganzen etwa 500mm langer Stahlblechstreifen x y z u v w bei x y befestigt, auf welchem die ebenso breiten Zinkstreifen c d und b e aufgenietet sind.

Wird nun dieser Doppelstreifen (Compensationsstreifen) erwärmt, so dehnen sich beide Metalle aus, das Zink aber stärker als der Stahl, die beiden Schenkel c u und b v krümmen sich derart, daß das Zink die convexe Seite bildet, und der früher U-förmige Streifen nimmt, in sehr auffälliger Weise gezeichnet, die Form $c u_1 v_1 w_1$ an. — Wird hingegen der Compensationsstreifen abgekühlt, so daß seine Temperatur geringer wird, als sie bei seiner Verfertigung war, so ziehen sich beide Metalle zusammen, das Zink aber stärker als der Stahl, die beiden Schenkel c u und b v krümmen sich abermals, jedoch derart, daß das Zink die concave Seite bildet und der U-förmige Streifen die Form $c u_2 v_2 w_2$ annimmt.

Es beschreibt daher bei Temperaturveränderungen der Punkt w eine Curve zwischen w_1 und w_2 und kann seine Bewegung mittels eines an den Federn f und g befestigten, um die den Zeiger haltende Rolle m geschlungenen Fadens n m und m p auf den Zeiger übertragen werden. Die Schraube S dient zum Anspannen oder Nachlassen der Feder g, um die Stellung des Zeigers corrigiren zu können. Daß das Instrument bei a aufgehängt wird, sowie daß in der Ansicht Figur 18 die Grade links von 0 bis 5 Kältegrade sind, ist wohl selbstverständlich.

Die Scale wird empirisch angefertigt, und kann bei einem Zifferblatte von 300mm Durchmesser ein Grad Réaumur leicht im Mittel (die einzelnen Grade werden nämlich nicht vollkommen, sondern nur nahezu gleich) eine Größe von 20mm erhalten.

Zum Schlusse möge noch bemerkt werden, daß ein solches Instrument sehr leicht zu einem Alarmthermometer gemacht werden kann, welches bei dem erreichten Maximum oder Minimum der erlaubten Temperatur eine elektrische Klingel in Thätigkeit setzt, wenn man in der Mitte eines jeden der die Grade darstellenden schwarzen Punkte ein Loch bohrt und den einen der mit der Klingel in Verbindung stehenden Leitungsdrähte mit der Achse des Zeigers und den andern mit zwei Metallstiften in Verbindung setzt, von welchen einer von rückwärts durch den erlaubten Minimal-, der andere durch den erlaubten Maximalgrad so weit durchgesteckt wird, daß der zwischen den beiden Stiften befindliche

Metallzeiger an sie stößt, sobald eine der Grenztemperaturen erreicht wird. In demselben Momente wird dann der elektrische Strom geschlossen und die Klingel ertönt. (Carl's Repertorium für Experimentalphysik, 1876 S. 388.)

Der Kettenschriftgeber, der Dosenschriftgeber und der Schnelldrucktelegraph von Siemens und Halske in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [a.c/4].

Die Telegraphenbauanstalt Siemens und Halske in Berlin hatte 1873 in Wien drei (zuerst in der Zeitschrift für Mathematik und Physik, 1873 S. 427 beschriebene) automatische Stromsender für telegraphische Schnellschrift ausgestellt, welche sich von den ältern automatischen Telegraphen sehr wesentlich dadurch unterscheiden, daß bei ihnen eine Vorbereitung des Telegrammes in einem vom Stromsender abzutelegraphirenden gelochten Papierstreifen oder durch Zusammensetzung des Telegrammes aus besondern einzelnen Typen ganz überflüssig ist. Alle drei verbinden nämlich den eine Claviatur enthaltenden Vorbereitungsapparat aufs engste mit dem eigentlichen Schriftgeber, ohne daß jedoch der telegraphirende Theil des Apparates irgendwie von dem vorbereitenden abhängig wäre[1], und der in die Telegraphenleitung eingeschaltete Apparat läßt dann das Abtelegraphiren unmittelbar auf das Vorbereiten folgen; auch ist die Länge des Telegrammes nicht durch die Länge des vorzubereitenden Streifens oder eines andern Theiles[2] im Empfangsapparate beschränkt. Auf allen dreien wird durch jeden Tastendruck in ähnlicher Weise wie bei dem Siemens'schen Tastenschriftlocher ein ganzer Buchstabe, eine Zahl oder sonst ein Schriftzeichen nebst dem hinter demselben erforderlichen Zwischenraume vorbereitet, und zwar durch Verschiebung von Stiften, bei dem Kettenschriftgeber in einer endlosen Kette, bei dem Dosenschriftgeber und dem Schnelldrucker am Rande einer Büchse oder Dose. Der Telegraphist kann dabei zwischen dem Greifen der einzelnen Tasten längere oder kürzere Zeit verstreichen lassen, ohne Rücksicht auf die Länge der einzelnen telegraphischen Zeichen; denn der Appa-

[1] Eine solche Abhängigkeit findet sich z. B. bei Meyer's vierfachem Apparate (*1875 **215** 310).

[2] Wie z. B. der Kette in Girarbon's Automaten für den Hughes-Telegraphen (*1876 **220** 411) und bei der Scheibe des ältern Bain'schen Automaten (*1847 **105** 331), welche sonst mit v. Hefner's Dose eine gewisse Verwandtschaft besitzt. — Uebrigens kann die Einrichtung und Verwendung dieser Dose für Hughesschrift im Princip keine besondern Schwierigkeiten haben.

rat bereitet jedes Zeichen in der nämlichen Zeit vor, läßt auch den vorgeschriebenen Zwischenraum zwischen den einzelnen Zeichen in stets gleicher Größe entstehen, während die größern Zwischenräume am Ende eines Wortes durch Niederdrücken einer besondern weißen Taste erzeugt werden. Der Telegraphist kann ferner eine gewisse Anzahl von Tasten in Vorrath niederdrücken, welche der Apparat dann nach und nach abtelegraphirt; nur darf die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher die Tasten gegriffen werden, die dem jedesmaligen Leitungszustande anzupassende Telegraphirgeschwindigkeit nicht überschreiten, auf welche der Apparat eingestellt ist. Diese Vorzüge bieten reichlichen Ersatz dafür, daß bei diesen drei Schriftgebern das einmal vorbereitete Telegramm nicht mehrmals nach einander (z. B. in verschiedene Linien) abtelegraphirt werden kann, wie dies bei Benützung eines gelochten Streifens möglich ist.

Friedrich v. Hefner-Alteneck, Vorstand des Constructionsbureau's von Siemens und Halske, versuchte zuerst ein solches gleichzeitiges Vorbereiten und Abtelegraphiren des Telegrammes durch die Benützung von Kugeln[3] zu ermöglichen, welche in einem Sammelbehälter reihenweise aufgespeichert waren und aus demselben mittels eines geeigneten Tastenwerkes in der zur Schriftbildung erforderlichen Weise herausgestoßen werden sollten, worauf sie in einem geneigten, flachen und allseitig geschlossenen Canal gelangten und in diesem nach dem eigentlichen Schriftgeber hinliefen. Die Breite des Canals war etwas geringer als der doppelte Durchmesser zweier Kugeln, auf seinem Boden aber besaß der Canal seiner ganzen Länge nach in seiner Mitte einen etwas vorstehenden Rücken; die Kugeln mußten daher in den durch den Rücken gebildeten beiden Rinnen genau in derselben Ordnung hinabrollen, in welcher sie eingeführt worden waren; indem sie aber in einer den Morsezeichen entsprechenden Gruppirung und Vertheilung auf die beiden Rinnen einer geeigneten Contactvorrichtung zugeführt wurden, vermochten sie mittels derselben die Morseschrift abzutelegraphiren, worauf die Kugeln mechanisch wieder in den Sammelbehälter zurückgebracht wurden. Die an diesem Schriftgeber sich herausstellenden Schwierigkeiten veranlaßten v. Hefner, anstatt der Kugeln zu Metallstiften zu greifen, welche in einer endlosen automatischen Kette verschiebbar eingelegt waren. Dr. Werner Siemens führte diesen Gedanken in der Weise durch, daß er einen sogen. Kettenschriftgeber für Steinheilschrift anfertigen ließ, während v. Hefner im J. 1872 die Erfindung des Dosenschriftgebers machte, des ersten derartigen

[3] Auch Laloy (1875 **220** 268) benützt in seinem Abstimmungstelegraphen Kugeln.

Senders, welcher in der Praxis zur Verwendung gelangte. Der Ketten- und Dosen-Schnellschriftgeber (und der Schnelldrucker) wurden am 12. December (12. Juni) 1873 für Dr. Werner Siemens und Friedr. v. Hefner-Alteneck in England patentirt. Im J. 1873 erfand Dr. Werner Siemens weiter den Schnelldrucker, welcher das Telegramm in Typenschrift wiedergibt und als Sender einen dem entsprechend abgeänderten Dosenschriftgeber besitzt. Darauf wurde bei Siemens und Halske der in dasselbe System gehörige, ebenfalls Typenschrift liefernde Börsendrucker und ein anderer vereinfachter Typendrucker ausgeführt, welche beide nur mit einer Leitung arbeiten. Der Börsendrucker enthält eine Claviatur mit nur 28 Tasten in 4 Reihen, jedoch zwei Typenräder mit je 28 Typen, von denen das eine die Buchstaben, das andere die Ziffern und sonstigen Schriftzeichen druckt, und zwar erfolgt das Drucken durch einen rein mechanischen (nicht elektrischen) Vorgang während des kurzen Stillstehens der Typenräder nach deren Einstellung.

1) Der Dosenschriftgeber ist in Figur 14 [b/2] perspectivisch abgebildet. Die Tastatur desselben enthält 49 Tasten in 7 treppenförmig über einander liegenden Reihen, und zwar sind die Buchstaben auf die Tasten so vertheilt, daß der Telegraphist bei ungezwungener Lage seiner beiden Hände, deren kleine Finger in die Löcher B_1 und B_2 zu legen sind, die am häufigsten vorkommenden Buchstaben am bequemsten zu greifen vermag. Der ganze Apparat (ohne das auf den Stab N aufgesteckte Lesepult LL) ist nur 21^{cm} breit, 33^{cm} lang und 29^{cm} hoch, die Tastatur je 20^{cm} lang und breit. Er läßt sich ebensowohl für gleichgerichtete Ströme wie für Wechselströme, mit oder ohne Entladung der Leitung zur Erde, einrichten, je nachdem die Beschaffenheit der Linie, für welche er bestimmt ist, das eine oder das andere wünschen läßt. Im ersten Falle ist als Empfänger jeder gute Farbschreiber verwendbar, und ließe sich der Dosenschriftgeber in einer damit besetzten Linie ohne weiteres an Stelle des Morsetasters einschalten. Auch zum Gegensprechen läßt sich der Dosenschriftgeber verwenden, was Siemens und Halske seit dem Herbste 1874 unter Benützung von Wechselströmen versuchten.

Wie die Tastatur zur Vorbereitung des abzusendenden Telegrammes benützt wird, läßt sich am deutlichsten aus dem Durchschnitte Figur 15 sehen. Der Haupttheil, eine auf eine horizontale Achse m aufgesteckte cylindrische Dose D, ist an seinem ganzen Umfange mit dicht neben einander liegenden Stiften s besetzt, welche sich mit einiger Reibung in ihrer Längsrichtung, d. h. parallel zur Dosenachse m ein wenig verschieben lassen. Aus diesen Stiften s werden nun die zur automatischen

Beförderung nöthigen Typen dadurch gebildet, daß beim Niederdrücken irgend einer Taste T eine bestimmte Anzahl der Stifte s, in der entsprechenden Weise gruppirt, verschoben werden. Beim Telegraphiren mit gleichgerichteten Strömen (worauf der 1873 in Wien ausgestellte Schriftgeber berechnet war) stehen dann die verschobenen Stifte auf einer und derselben Seite der Dose vor, und zwar liefert 1 verschobener Stift (zwischen 2 nicht verschobenen) einen Morsepunkt, 3 verschobene (zwischen 2 nicht verschobenen) einen Morsestrich; die unverschobenen dagegen geben die Zwischenräume zwischen den einzelnen Punkten und Strichen, sowie zwischen den ganzen Buchstaben und den Worten; so sind z. B. die einzelnen Punkte oder Striche desselben Schriftzeichens durch je einem Stifte entsprechende Zwischenräume von einander getrennt. Das Vorstoßen der Stifte besorgen 19 Stößer n, welche mit den Tasten T nach der zuerst von Siemens bei seinem Tastenschriftlocher zum Vorlochen der Papierstreifen benützten Weise verbunden sind. Es steht nämlich jede der 49 Tasten T der Claviatur mit je einem von 49 verticalen, dicht neben einander stehenden Blechstreifen S in der Art in Verbindung, daß letzterer beim Niederdrücken der Taste T, mit der einen verticalen Kante voran, in horizontaler Richtung ein Stück vorgeschoben wird. Quer vor den vorangehenden Kanten dieser 49 Blechstreifen S liegen ferner 19 dünne horizontale Bleche Q über einander, deren jedes, wenn es von einem der verticalen Bleche S vorwärts geschoben wird, auf den untern Arm eines verticalen Hebels H wirkt, dessen oberer Arm dann mittels des an ihm befestigten Stößers n den gerade vor diesem Stößer liegenden Stift s der Dose D ein Stück aus dieser heraustreten macht. Damit nun die verticalen Streifen S nicht stets alle horizontalen Bleche vorwärts schieben, sind in den erstern an der den Blechen Q zugewendeten Kante verschieden lange und verschieden vertheilte Lücken eingefeilt, so daß nur die zwischen den Lücken stehen gebliebenen zahnartigen Vorsprünge gerade diejenigen horizontalen Bleche Q treffen und vorwärts schieben, deren Verschiebung zur Bildung des auf der eben niedergedrückten Taste T geschriebenen Schriftzeichens erforderlich ist.

Neben der Dose D befindet sich weiter ein kleiner Sperrkegel a (Fig. 15 und 16), welcher sich in seiner Ruhelage in einen an der Dose D befestigten, mit schrägen Zähnen versehenen Zahnkranz c c einlegt und so verhindert, daß die Dose dem Zuge eines durch ein Räderpaar V und M, von denen das letztere auf der Dosenachse m sitzt, auf sie wirkenden Gewichtes P (oder einer Feder) folgt und sich umdreht; das kleinere Gewicht p dient blos zum Spannen der sonst schlaff hängenden Kettenschleife. Beim Niederdrücken einer Taste T trifft stets der erste

der verschobenen Stifte s auf die geneigte Fläche f jenes Sperrkegels a und hebt diesen Sperrkegel aus den Zähnen des Zahnkranzes cc aus; dadurch wird die Dose D frei, dreht sich sprungweise gerade um die Länge des eben mittels der Stifte s vorbereiteten Schriftzeichens nebst dem hinter dem Zeichen nöthigen Zwischenraume und bringt so zugleich wieder frische, noch unverschobene Stifte vor die Stößer n. Zu diesem Zwecke ist die erwähnte geneigte Fläche f des Sperrkegels a etwas breiter, als die innerhalb eines Schriftzeichens vorkommenden, an der Dose D durch nicht verschobene Stifte s wiedergegebenen Zwischenräume; der Sperrkegel a kann daher der Wirkung einer ihn gegen den Zahnkranz drückenden kleinen Feder nicht früher nachgeben und sich nicht früher wieder in die Zähne c einlegen, als bis sämmtliche verschobene Stifte s, d. h. das ganze eben vorbereitete Schriftzeichen, an seiner geneigten Fläche f vorüber gegangen sind. Eine weitere Verbreiterung dieser Fläche f sorgt endlich noch für die Zugabe des vorgeschriebenen Zwischenraumes hinter dem eben vorbereiteten Schriftzeichen. Hält der Telegraphist eine Taste T niedergedrückt, so hindern die zur Verschiebung der Stifte s in die Dose D hineingetretenen Stößer n die Umdrehung der Dose D doch nicht, weil diese Stößer n etwas beweglich gemacht und an ihrem vordern Ende so geführt sind, daß sie schräg seitlich etwas ausweichen können.

Beim Niederdrücken der in der Claviatur zwischen den Tasten **c** und **m** liegenden „weißen" Taste, welche blos die Zwischenräume zwischen je zwei Schriftzeichen oder Wörtern erzeugen soll und deshalb keine Stifte verschieben darf, wird die Drehung der Dose D auf andere, rein mechanische Weise durch die Taste T selbst hervorgebracht.

Zum Abtelegraphiren der so vorbereiteten Morseschrift dient ein zwischen zwei Contactschrauben b und d (Fig. 15) hin und her gehender, dem gewöhnlichen Morsetaster ganz entsprechender zweiarmiger Contacthebel C. Eine Spannfeder q strebt beständig den Hebel C mit seinem obern, federnden Arme an die Ruhecontactschraube b heranzudrücken. Vor der Dose, an derjenigen Seite derselben, auf welcher die Stifte s vorstehen, läuft ferner ein Arm oder Zeiger i um, welcher mit seiner nachgiebig gemachten, schräg abgestumpften Spitze die verschobenen Stifte s in ihrer nach innen liegenden Rundung überstreicht; so oft nun der Arm i auf einen verschobenen Stift s trifft und später denselben wieder verläßt, geht er in radialer Richtung in seiner Führung v ein wenig hin und her und überträgt diese Schwingungen zugleich auf einen kleinen, in der (auf ein und dieselbe Achse mit der Dose D aufgesteckten) Nabe des Zeigers i eingelagerten Winkelhebel r, welcher

seinerseits durch einen Spalt in die hier hohle Zeiger- und Dosenachse hineingreift, durch einen in derselben liegenden Stift auf den vor dem Ende dieser Achse liegenden untern Arm des Contacthebels C wirkt und letztern von der Ruhecontactschraube b an die Arbeitscontactschraube d hin bewegt. Jeder einzelne vorgeschobene Stift s legt also den Hebel C auf kurze Zeit an den Batteriecontact d und sendet hierdurch von der Achse des Hebels C aus einen kurzen Strom in die Leitung; je drei hinter einander liegende Stifte legen den Hebel C auf eine dreimal so lange Zeit an den Arbeitscontact d, um einen langen Strom abzusenden. Der kürzere Strom macht den Empfangsapparat einen Punkt, der längere einen Strich schreiben.

Dazu ist aber noch nöthig, daß jener Zeiger i über die Stiftenreihe s, welche sich ja mit der ganzen Dose D beim Niederdrücken der Tasten T selbst sprungweise bewegt, mit relativ gleicher Geschwindigkeit hinläuft. Deshalb ist die Dose D nebst dem an ihr befestigten, sie treibenden Rade M nur lose auf ihre im Gestell gelagerte Achse m aufgesteckt, während der Zeiger i, ein innerhalb der Dose D gelegenes Zahnrad K (das durch mehrere in den Seitenwänden der Dose gelagerte Räder und Triebe, Fig. 16, mit einem ebenfalls fest an der Dose gelagerten, verstellbaren Windflügel W in Eingriff steht) und das eine Ende einer genügend gespannten Feder F mit der Dosenachse m fest verbunden sind. In der Ruhelage hält diese Feder F, deren anderes Ende, wie Figur 15 sehen läßt, am Gestell befestigt ist, den Zeiger i gegen einen Anschlag A fest, welcher dicht hinter der Stelle liegt, wo die Verschiebung der Stifte s beim Niederdrücken einer Taste T bewirkt wird. Die sprungweise Drehung der Dose D beim Niederdrücken der Tasten T entfernt den Zeiger i von diesem Anschlage A und spannt so die Feder F, welche dann in verhältnißmäßig langsamer, gleichförmiger Bewegung den Zeiger i an den vorgeschobenen Stiften s vorbei gegen den erwähnten Anschlag A zurückführt, wobei sie durch jenes auf der Dosenachse m festsitzende Zahnrad K den Windflügel W in Umdrehung versetzt; die Geschwindigkeit der Zurückführung des Zeigers i an den Anschlag A wird somit durch die Stellung des Windflügels W bedingt und regulirt. Kurz bevor die verschobenen Stifte s der Dose D bei deren fortgesetzter sprungweiser Drehung wieder an die Stelle kommen, wo sie den Stößern n gegenüber stehen, streifen sie an eine schräge Fläche R (Fig. 16) des Gestelles an und werden durch diese in ihre Ruhelage zurückgeführt. Wächst der durch ein sehr rasches Greifen der Tasten T erzielte Vorrath an vorbereiteten Schriftzeichen so sehr an, daß er fast die ganze Dose D erfüllt und der Zeiger i sich der zuletzt erwähnten schrägen Fläche nähert,

so mahnt eine ertönende Warnglocke k (Fig. 14) den Telegraphisten daran, eine Pause im Greifen zu machen.

Ein geübter Telegraphist wird leicht 5 Tasten in der Secunde greifen können; dies gäbe bei entsprechender Einstellung des gebenden Apparates und unter Einrechnung der erforderlichen Zwischenräume 300 Zeichen in 1 Minute. Wären nun zur vollständigen Erledigung eines Telegrammes durchschnittlich 200 Buchstaben (33 Worte) auf der Leitung hin und her zu befördern, so könnte man in der Stunde 90 Telegramme befördern, d. h. etwa das Doppelte der mittlern Leistung des Typendrucktelegraphen von Hughes. Als größte, mittels automatischer Telegraphen erreichte Geschwindigkeit nennt man 14 Alphabete in der Secunde. Zu Anfange des J. 1875 war der Dosenschriftgeber auf der Linie Berlin-Breslau in Thätigkeit; er arbeitete ganz befriedigend und blieb in seiner Leistung hinter dem Hughes nicht zurück. Ueber die ersten in Belgien angestellten Versuche mit dem Dosenschriftgeber hat die Direction der belgischen Staatstelegraphen einen ausführlichern Bericht veröffentlicht (vgl. Annales télégraphiques, 1875 Bd. 2 S. 199), aus welchem die folgenden Resultate entlehnt sind.

An jedem Ende der Linie arbeiteten bei den Versuchen im August 1874 zwei Beamte; sie tauschten die Telegramme in Gruppen zu je fünf aus, und die Collationirung gab nach jedem Telegramme der gebende Beamte. Man konnte die Dose nur mit der mittlern Geschwindigkeit laufen lassen, weil in den Morseschreibern der Papierstreifen nicht so schnell ablief, daß die Schrift bei der größten Geschwindigkeit der Dose deutlich geworden wäre, und weil die Beamten in den Provincialstationen die Morseschrift noch nicht schnell genug vom Streifen abzuschreiben vermochten. Ein geübter Beamter hat indessen auch bei größerer Dosengeschwindigkeit Zeit genug zum Abschreiben, da er, wenn er in 5 Minuten 5 Telegramme empfängt, außer diesen 5 Minuten auch noch die 5 Minuten verfügbar hat, während welchen dann sein College seine 5 Telegramme gibt. Bei den Versuchen stand nur eine Dose zur Verfügung, und die zweite Station mußte daher mit dem gewöhnlichen Morsetaster arbeiten. Mit letzterm brauchte ein geübter Telgraphist zu 3 Telegrammen 3 Min. 47 Sec., während dieselben 3 Telegramme bei mittlerer Geschwindigkeit der Dose 2 Min. 45 Sec., bei einer zwischen der mittlern und höchsten gelegenen Geschwindigkeit nur 2 Min. 13 Sec. erforderten. Am 8. und 10. August wechselten Brüssel (Nord) und Brüssel (Süd) 40 Telegramme in der Stunde, ebensoviel am 22. Brüssel (Nord) und Charleroi; doch war nicht immer die zu ununterbrochenem Betriebe nöthige Zahl von Telegrammen vorhanden. Man wechselte

zwischen	9	und	10	Uhr	26	Telegramme;	Stillstand	20 Min.
„	10	„	11	„	37	„	„	5 „
„	11	„	12	„	32	„	„	12 „
„	12	„	1	„	35	„	„	5 „
„	3½	„	4	„	23	„	„	0 „

Auch am 21. und 22. August wurden zwischen Brüssel und Charleroi oder Antwerpen (Börse) im Mittel 40 Telegramme gewechselt. Um die Ungeübtheit der

Provincialtelegraphisten außer Spiel zu lassen, arbeitete man in Brüssel (Nord) aus einem Saale in den andern, an dem einen Ende mit der Dose und einem Siemens'schen Morse, an dem andern Ende mit gewöhnlichem Morsetaster und einem Digney'schen Empfänger, beiderseits mit geübten Beamten; zwischen 2 Uhr 30 Min. bis 4 Uhr 50 Min. wurden, ohne Zwischenpause, 125 Telegramme, d. h. 53 in der Stunde gewechselt, die man aufs Gerathewohl aus den Privattelegrammen herausgriff. Hätte man also von beiden Seiten mit dem Dosenschriftgeber arbeiten und die Dose mit der größten Geschwindigkeit laufen lassen können, so wäre man leicht über 60 Telegramme in der Stunde gekommen. Man muß jedoch voraussetzen, daß unter den gewöhnlichen Betriebsverhältnissen diese Leistung nicht immer erreicht werden wird. Bei Versuchen zwischen Brüssel und Berlin oder Paris, ohne Translation in einer Zwischenstation, nahm Berlin bei großer und Paris bei voller Laufgeschwindigkeit der Dose ohne Anstand auf.

In Paris wurde dabei von einem geübten Beamten auf dem von Ailhaud angegebenen automatischen Telegraphen, über dessen Einrichtung sich in den Annales télégraphiques, 1874 Bd. 1 S. 333 einige Andeutungen finden, gearbeitet, und zwar wurden

am 27. Juli	1874	54	Telegramme	in	1	St.	20	Min.,	mit	Collationirung	in	1 St.	48 Min.
„ 28.	„	„ 45	„	„	0	„	54	„	„	„	„	1 „	12 „
„ 31.	„	„ 40	„	„	0	„	50	„	„	„	„	1 „	12 „

gewechselt.

Die Ergebnisse der vorstehenden Versuche führten zur versuchsweisen Einführung des Dosenschriftgebers in Belgien.

2) Der Kettenschriftgeber enthielt anstatt der Dose eine Gliederkette K ohne Ende (Fig. 17 [a/3]) mit 180 Gliedern von $2^{mm},5$ Länge und in jedem derselben ebenfalls einen metallenen Stift s, welcher sich seiner Länge nach in dem Gliede mit einiger Reibung verschieben ließ, und zwar blos nach links, wenn der Kettenschriftgeber Morseschrift liefern sollte, dagegen nach links oder rechts, wenn der Kettenschriftgeber zur Erzeugung von Punkten in zwei Zeilen (Steinheilschrift) bestimmt war. Die Verschiebung der Stifte wurde übrigens im erstern Falle beim Niederdrücken der Tasten in ganz ähnlicher Weise wie beim Dosenschriftgeber, im letztern Falle aber ähnlich wie beim Schnelldrucker (Fig. 19) und zwar durch eine Art von Scheren bewirkt, und natürlich waren dabei zwei Contacthebel C (Fig. 18) vorhanden, von denen der eine durch die rechts vorstehenden Stifte positive, der andere durch die links vorstehenden Stifte negative Ströme in die Leitung sendete. Diese Ströme von verschiedener Richtung schrieben dann in einem polarisirten Doppelschreiber die Zeichen des Steinheil-Alphabets. Die Vorbereitung der abzutelegraphirenden Schriftzeichen erfolgte an einer Stelle, wo die Kette K über ein Rad U_1 lief, das Abtelegraphiren an einer andern Stelle, wo die Kette über ein zweites, mit einem Windflügel verbundenes Rad g lief; gleich hinter dieser Stelle wurden die abtelegraphirten Stifte

durch zwei an den beiden Seiten der Kette anstreifende Rollen R wieder in ihre Ruhelage zurückversetzt. Zwischen den Rädern U_1 und g bildete die Kette K eine Schleife, welche durch eine Feder F oder ein Gewicht gespannt erhalten wurde und um so größer war, einen je größern Vorrath von Schriftzeichen der Telegraphist vorbereitet hatte, welcher noch des Abtelegraphirens harrte. Dieser Kettenschriftgeber wurde weder durch ein Gewicht, noch durch eine Feder getrieben, sondern es wurde beim Niederdrücken einer Taste zugleich mittels eines besondern Hebels der erforderliche Anstoß zur Bewegung gegeben.

3) Der Schnelldrucker ist, wie schon erwähnt wurde, ein Typendrucktelegraph; sein Zeichengeber, welchen die Figur 19 [c/2] im Durchschnitte zeigt, hat die nämliche Einrichtung wie der Dosenschriftgeber. Das auf der Claviatur abgespielte Telegramm wird bei ihm auf einer der oben beim Dosenschriftgeber beschriebenen Dose übrigens ganz ähnlichen Dose D, jedoch mittels zweier Gruppen von Hebeln H_1 und H_2 in links oder rechts aus der Dose hervorgestoßenen Stiften ss vorbereitet und dann mittels zweier, ebenfalls zugleich mit der Dosenachse umlaufenden Arme oder Zeiger i_1 und i_2 und zweier von jenen Armen bewegten Contacthebel C_1 und C_2 automatisch abtelegraphirt. Beides geschieht ganz so wie beim Dosenschriftgeber und auch mittels ganz ähnlicher Theile, welche in Figur 19 mit denselben Buchstaben bezeichnet sind, wie in Figur 15. Das Einstellen des Typenrades, welches den zu telegraphirenden Buchstaben an die Stelle bringt, wo er auf den Papierstreifen aufgedruckt werden kann, wird durch positive und negative Ströme von gleicher Länge bewirkt, von denen die einen durch die rechts aus der Dose vorstehenden, die andern durch die links vorstehenden Stifte in die Leitung gesendet werden. Dabei ist aber ein doppeltes Echappement an dem Typenrade angebracht, und zwar dreht das durch die Ströme der einen Richtung bewegte Echappement das Typenrad sprungweise um je vier Buchstaben auf einmal fort, das durch die entgegengesetzt gerichteten Ströme bewegte Echappement läßt es nur Schritte von je einem Buchstaben machen. Da nun die Ziffern und sonstigen Zeichen gar nicht mit in die Claviatur aufgenommen worden sind, sondern durch Buchstaben ausgedrückt werden sollen, welche in ein im voraus bestimmtes Einschlußzeichen eingeschlossen werden, so ist es möglich geworden, das Typenrad durch höchstens acht Ströme auf jedes Schriftzeichen einzustellen. Dabei mußte aber das 27. Feld des Typenrades leer bleiben, weil in der gewählten Weise 27 Schritte durch acht Ströme nicht gemacht werden können, sondern erst durch neun (sechs Schritte zu je 4 und drei Schritte zu je 1 Buchstaben). Es bleiben demnach 31 Felder des Typen-

rades zum Geben von 29 Buchstaben und Zeichen verfügbar, weil das 30. Feld für das erwähnte Einschlußzeichen der Ziffern, das 31. Feld aber für den durch die „weiße" Taste zu telegraphirenden Zwischenraum aufgespart werden müssen. Das Typenrad wird nach jedem Abdruck des eingestellten Buchstabens auf dem Papierstreifen auf den Ausgangs- oder Nullpunkt zurückgeführt, und deshalb können durch ein sich etwa einschleichendes falsches Zeichen die noch nachfolgenden nicht ebenfalls falsch gemacht werden. Die Leistungsfähigkeit dieses Schnelldruckers ist eine bedeutende, weil bei zweckmäßiger Aufeinanderfolge oder Anordnung des Buchstabens auf dem Typenrade im Durchschnitte zur Einstellung des Typenrades nur 3 bis 4 kurze Ströme[4] erforderlich sind, und weil das beim Stillstande des Typenrades durch einen Klirrcontact mit Hilfe einer Localbatterie veranlaßte Drucken und die Zurückführung des Typenrades auf den Nullpunkt fast augenblicklich erfolgt. Bei dem übrigens sehr leistungsfähigen Typendrucktelegraphen von Hughes rechnet man, daß das Typenrad bei seiner Einstellung auf den zu telegraphirenden Buchstaben im Mittel 17 bis 18 Schritt machen muß, und dabei ist überdies noch vorausgesetzt, daß der Telegraphirende im Fingersatze gehörig geübt sei. Außerdem braucht zwischen dem Schnelldrucker und

[4] Noch weniger Ströme zwar (nämlich höchstens 4), aber nicht weniger Schritte braucht Régnard zur Einstellung des Zeigers an seinen Zeigertelegraph (vgl. Du Moncel: Exposé des Applications de l'Electricité, 3. Aufl., Bd. 3 S. 70), dessen Zeiger über die in 7 Reihen angeordneten 25 Buchstaben des Zifferblattes mittels zweier, von zwei durch Elektromagnete beeinflußten Uhrwerken bewegter Kurbeln durch positive Ströme in verticaler, durch negative in horizontaler Richtung verschoben wird, und zwar um einen Schritt bei der Stromgebung und einen Schritt bei der Stromunterbrechung. Eine ungerade Schrittzahl in der einen oder andern Richtung kann dabei nur durch eine längere Dauer des letzten Stromes erzielt, also nicht in beiden Richtungen zugleich ausgeführt werden. Ein drittes Uhrwerk führt den Zeiger schließlich nach jedem Zeichen wieder in die Ruhelage zurück. — Etwas Verwandtes findet sich in einem englischen Patente vom 14. December 1846 (Repertory of Patent Inventions, 1849 Bd. 13 S. 9. Vgl. auch D. p. J. 1849 **112** 190); es wird da vorgeschlagen, die Buchstaben paarweise auf die Buchstabenscheibe zu stellen, damit man nur die Hälfte Schritte zur Einstellung brauche; die Einströmung sollte dann durch positive oder negative Ströme erfolgen, damit eine durch diese abgelenkte Nadel entweder auf denjenigen Buchstaben des eingestellten Paares, welcher gelten sollte, hinzeigte, oder durch ein Schirmchen aus Papier den andern verdeckte. — Auch bei den Typendrucktelegraphen versuchte man durch geeignete Einrichtung der Typenräder die zur Einstellung erforderliche Anzahl von Strömen oder Schritten zu vermindern; so Dr. Schreder in Wien 1862 dadurch, daß er die 54 Schriftzeichen auf einer Typenwalze in Dreiecksform anordnete und die Typenwalze durch Ströme von der einen Richtung drehen, durch Ströme von der andern Richtung achsial verschieben ließ; so ferner Mouilleron und Gossain (Annales télégraphiques, 1861 S. 22) durch Vertheilung der 25 Buchstaben auf 5 parallele, auf dieselbe hohle Welle aufgesteckte Typenräder, welche durch Ströme der einen Richtung gedreht wurden, während Ströme der andern Richtung die hohle Welle auf ihrer Achse verschoben. Schreder brauchte zu seinen 54 Zeichen 5 bis 13, Mouilleron und Gossain zu ihren 25 Zeichen höchstens 10 Ströme. Auch in dem erwähnten Siemens-Hefner'schen Patente ist noch von einigen andern Einrichtungen zu Erreichnung des nämlichen Zweckes die Rede.

dem mit ihm arbeitenden automatischen Zeichengeber nicht Synchronismus in der Bewegung erhalten zu werden, was doch bei zwei zusammenarbeitenden Hughes-Apparaten unerläßlich ist. E. Z.

Galvanometer zur Prüfung von Blitzableitern; von Dr. O. Buchner in Giessen.

Mit Abbildungen.

Die Vorbereitung (das Zusammenbringen der erforderlichen einzelnen Theile) für Blitzableiterprüfungen ist lästig und manches selbst gut ausgestattete physikalische Cabinet außer Stande, die dazu nöthigen Apparate in bequemer, handlicher Form zu liefern. Und doch, wie wenig gehört dazu: ein galvanisches Element, ein Galvanometer und eine hinreichende Menge übersponnenen Kupferdrahtes, das ist alles. Die Gebrüder Mittelstraß, Blitzableiterfabrik in Magdeburg, haben die wesentlichen Theile in einem Galvanometerkästchen (Fig. I) vereinigt; vorn ist der Deckel durch zwei Haken geschlossen, seitwärts sind zwei Klemmschrauben zur Befestigung der Kupferdrahtleitung, oben ein empfindliches Galvanometer, dessen Nadel durch eine Schraube arretirt werden kann. Im Innern des Kästchens stehen zwei Gläser (Fig. II) mit gleicher Halsweite, so daß der eingeriebene Glasstöpsel von einem auf das andere Glas gesetzt werden kann und auf beiden gut schließt.

Fig. I.

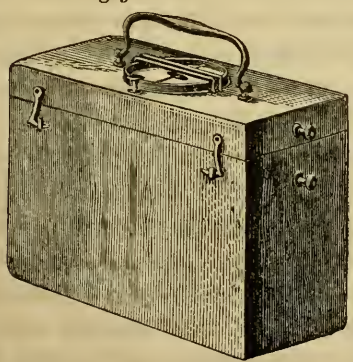
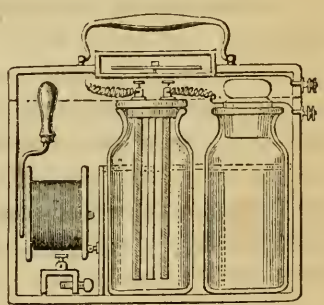


Fig. II.



Im einen ist die passende Lösung von doppelt-chromsaurem Kali, im andern leeren das Kohle- und Zinkelement, von welchem die Leitung zu den äußern Knöpfen durch eine Drahtspirale gebildet wird. Dadurch

ist es sehr leicht, das Element aus dem leeren Glas in das gefüllte überzuheben und so einen Strom zu erzeugen. In der dritten Abtheilung des Kästchens ist eine Rolle mit übersponnenem Kupferdraht, der leicht abgewickelt und mit Hilfe einer kleinen Kurbel auch leicht wieder aufgerollt werden kann. Endlich dient eine Klemmschraube zur Befestigung der Leitung an dem Drahtseil des Blitzableiters.

Auf Wunsch wird die Einrichtung in der Art vervollständigt, daß man nur eine oder alle Windungen des Leitungsdrahtes um die Galvanometernadel einschaltet, was im Augenblick durch Drehung einer Klemmschleife auf der Oberseite des Kastens bewirkt wird. Endlich können auf der untern Seite des Deckels noch zwei Widerstandsrollen von 1 und 10 Siemens-Einheiten angebracht werden, die sich auch wieder durch eine ähnliche Klemmschleife ein- und ausschalten lassen.

Bei der Prüfung des Blitzableiters wird nun: 1) Die Drahtleitung von der Rolle abgewickelt, an einem Bindfaden auf das Dach gezogen und das Ende um die Spitze des Ableiters gewickelt. 2) Der Kasten wird geöffnet, das Element in die Salzlösung übergehoben, der Kasten wieder geschlossen und so gestellt, daß die Nadel einsteht, dann die Klemmschraube der Rolle mit der des Kastens durch ein Stück Draht verbunden. 3) Mit Hilfe der kleinen Klemmschraube, die unten im Kasten lag (Fig. II), wird ein Draht am untern Ende des Blitzableiterseils befestigt, und dieser nach der zweiten Klemmschraube des Kastens geführt. Ist zwischen der Spitze und der untern Hausleitung des Blitzableiters vollkommene elektrische Verbindung, so wird die Nadel ausschlagen. Ist dies nicht der Fall, so wird die irgendwo vorhandene Unterbrechung gefunden, indem die untere Klemmschraube mit dem Draht immer höher angebracht wird. 4) Zur Untersuchung der Erdleitung wird die Spitze des Blitzableiters ausgeschaltet, resp. der Draht abgelöst und an einem benachbarten Gaskandelaber, einem eisernen Brunnen oder an einer tief in die Erde eingerammten Eisenstange befestigt und dann die Kette wieder wie vorher geschlossen. Der Ausschlag der Nadel wird um so größer sein, je vollkommener die Erdleitung ist. Wesentliche Vortheile gewähren hier die erwähnten Vorkehrungen zum Einschalten der Widerstandsrollen und nur einer oder der ganzen Anzahl von Galvanometerwindungen.

Nach gemachtem Gebrauch wird natürlich das Element aus der Flüssigkeit wieder in das leere Glas zurückgehoben und die Galvanometernadel wieder arretirt. (Nach dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1876 S. 219.)

Neue Formen der alten Platinkessel; von Friedr. Bode in Hannover.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c.d/1].

Das Auftauchen der Platinschalen nach Faure und Keßler zum Concentriren der Schwefelsäure auf 66° B. hat u. a. auch den Nutzen gehabt, daß die Platinfabrikanten die vortheilhaften Seiten der Platinschalen auf das System der alten Platinkessel zu übertragen beflissen gemacht wurden. Man konnte sich schon längst mit Recht fragen, ob es, um eine Flüssigkeit ins Sieden zu bringen und darin zu erhalten, ein weniger geschicktes Gefäß geben könne, als die alten Platinkessel mit ihren hohen Säureschichten es waren, und ferner, ob die Fabrikanten der Kessel dieselben vorzugsweise in dieser Gestalt ausführten, weil sie dieselbe für die beste hielten, oder weil dazu relativ am meisten Platin nöthig oder endlich weil die Form beim Publicum einmal in der Mode war.

In dem Bestreben, einerseits die Flüssigkeit leicht zum Kochen zu bringen und im Kochen bei thunlichst geringem Kohlenverbrauch zu erhalten, anderseits eine hohe Leistung bei geringem Gewicht an Platin zu erzielen, hat zuerst die Pariser Firma Desmoutis, Quennessen und Le Brun (56, Rue Montmartre) in Prospecten neue Apparate für ganz geringe Säureschichten angezeigt, die in Verbindung damit ein ganz wesentlich reducirtes Platingewicht aufweisen. Da der Inhalt des Kessels an Säure sehr vermindert ist, so war, wollte man die Apparate continuirlich betreiben, eine Einrichtung nöthig, welche bezweckte, daß die einlaufende Säure nicht direct zur Ablaufstelle gelangen konnte; andernfalls würde wegen des geringen Säureinhaltes die abgezogene concentrirte Säure leicht sehr ungleich ausfallen.

Die Figuren 19, 20 und 21 stellen zwei verschiedene Formen des neuen Pariser Kesselmodelles dar: a Einlauf, b Ablauf, c Ueberlauf bei zu starker Kesselfüllung. Der Ablauf der concentrirten Säure findet ohne Heber statt. Auf dem Kesselboden sind stehende Scheidewände concentrisch angebracht, welche die Säure nöthigen, den durch Pfeile bezeichneten Weg bis zum Ablaufe zu nehmen, der von der Mitte aus erfolgt. Ich höre, daß dieses Arrangement nach einer Idee von Director Schaffner in Aussig ausgeführt ist. — Diese Apparate arbeiten sehr ruhig; nur würde ich mir den Vorschlag erlauben, die Circulation gerade im umgekehrten Sinne, wie im Bilde angegeben, zu führen, nämlich die Einlauftulpe über die Mitte des Kesselbodens, also auf dem

Kesselhelme, anzubringen und die Ablaufstelle an den Rand zu verlegen. Die Führung der Säure in Beziehung auf die Richtung des Feuers bleibt dabei so unsystematisch wie vorher, und ein Nachtheil — jedoch nur ein kleiner — würde dadurch erwachsen, daß man zu dem Einlauf auf dem Helme etwas mehr disponible Höhe haben muß. Dagegen würde das innere, aus der Mitte weggeführte Abflußrohr, dessen Anbringung ich mir nicht ganz leicht vorstelle, weil es die concentrischen Scheidewände durchdringen muß, wegfallen; ebenfalls etwaige Reparaturen an demselben, die wegen des engen Halses wohl auch kaum anders ausführbar wären, als durch Abschneiden des obern Kesseltheils oberhalb der Oberkante der Scheidewände.

Die Figuren 19 und 20 zeigen einen Kessel, der in bekannter Weise auf das Mauerwerk gesetzt wird; Figur 21 ist ein Kessel, welcher bei d mit einem Platinrande versehen ist, der sich auf das Mauerwerk stützt.

Ich sah einen Apparat nach erster Art im Gange, mit welchem der Besitzer recht zufrieden war. Das Platingewicht betrug:

11 935g	für	den	Kessel,
2 784	„	„	Helm,
244	„	„	Trichter,
203	„	„	Ueberlauf und Ablauf,
2 429	„	„	Heber,
17 595			

Das Gesammtgewicht war also $17^k,595$, die Leistung in 24 Stunden 1500^k 66°-Säure.

Sodann versendet seit Kurzem auch die Firma Johnson, Matthey und Comp. in London (E. C. Hatton Garden) Rundschreiben mit der Anzeige einer neuen Kesselform. Auch diese zeichnet sich durch vermindertes Platingewicht, sowie durch eine dünne Schicht der siedenden Flüssigkeit aus, und ist vermehrte Heizfläche am Boden des Apparates noch dadurch erzielt, daß dieser Boden wellig hergestellt wird. Der Apparat steht frei über dem Feuer, an den Seiten, wie Figur 22 zeigt, auf eiserne Unterlagen gelegt. Das Feuer geht unter dem Kessel B entlang und sodann unter die Pfannen A, welche, ebenfalls mit gewelltem Boden, von Platin empfohlen werden. Von diesen Apparaten habe ich noch keinen arbeiten sehen; brieflicher Mittheilung zufolge befinden sich bereits mehrere in Betrieb und geben gute Resultate. Ein Platinkessel B für 80 bis 100 Ctr. Leistung in 24 Stunden wiegt „einige 20^k“ und kostet incl. Heber, Kühler und Eisenring ꝛc. etwa 20 000 M. „Die Maximalleistung von 100 Ctr. in 24 Stunden wird bedingt davon, daß der Kessel continuirlich mit Säure von mindestens 60° beschickt

wird." Eine Platinpfanne mit gewelltem Boden kostet ca. 6000 M.; doch können dem Platinapparat auch ganz gewöhnliche Bleipfannen folgen.

Zum Vergleiche gebe ich noch aus eigener Erfahrung Gewichte und Leistungen einiger Platinkessel alten Modelles.

Platingewicht, incl. aller Nebenbestandtheile.	Leistung an 66°-Säure in 24 Stunden.
k	Ctr.
80,0	145
41,5	75
39,0	39
58,0	100.

Die neuen Kessel des Londoner Modelles sind nicht rund, sondern länglich viereckig, und mißt im Grundriß ein Kessel für 80 bis 100 Ctr. 66°-Säure in 24 Stunden 92 zu 46cm. Die Kessel sind ohne Circulation, aber vortheilhafter als die runde Form des Pariser Modelles wäre für die Anbringung einer solchen diese Form deshalb, weil man dabei die Circulation systematisch zur Feuerführung anordnen könnte, also erhöhten Effect erzielen würde. Aus der Grundrißskizze in Figur 23 [d/3] dürfte ohne weitere Angabe zu entnehmen sein, wie diese Circulation im Verhältniß zur Feuerung vorzurichten wäre.

Es bleibe übrigens einstweilen dahingestellt, ob man nicht im Eifer der ersten Reaction gegen die frühere Kesselform zu weit gegangen ist, und die Höhe der siedenden Säureschicht zu beträchtlich reducirt hat, und ob man mit der Höhe derselben später nicht wieder um gewisse kleine Beträge steigen wird. Denn es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß ein geringer Inhalt des Kessels an Säure die Herstellung eines Productes von stets gleicher Stärke erschwert, ganz ähnlich, wie bei Dampferzeugern mit wenig Wasserfüllung der Dampfdruck leicht größern Schwankungen unterworfen ist. Hier wie dort wird ein sehr zuverlässiger Heizer nothwendig sein.

Der neueste Standpunkt der Reisstärke-Fabrikation; von M. Adlung.

(Schluß von S. 63 dieses Bandes.)

Obgleich auf die früher beschriebene Weise eine Stärke von vorzüglicher Beschaffenheit geliefert werden kann, so hat das sogen. amerikanische Verfahren doch, bei gleich günstigen Resultaten, den entschiedenen Vorzug der Einfachheit. Es gestattet nämlich eine terrassen-

förmige Anordnung der Apparate eine consequente Aufeinanderfolge der Processe und schnelleres Arbeiten — Umstände, welche bei der Reisstärkefabrikation besonders im Sommer von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind.

Bei Besprechung der englischen und deutsch-englischen Methode wurde schon erwähnt, daß jenen beiden auch die amerikanische in den ersten Operationen völlig gleicht. Auch hier wird der Reis in hölzernen Kisten oder Bottichen mit Aetznatronlauge von $1^3/_4{}^0$ B. eingequellt und bleibt damit 18 Stunden lang unter öfterm Umarbeiten in Berührung. Nun wird die schmutziggelbe Lauge abgezogen; sie passirt eine lange, flache, wenig geneigte Rinne, auf welcher sich ein stärkehaltiger Schlamm absetzt. Die weitere Verarbeitung dieses Schlammes, sowie der Lauge soll unten angegeben werden.

Der Reis, welcher so weich sein muß, daß eine Probe davon leicht zwischen den Fingern zerdrückt werden kann, wird nun zur Entfernung des Schleims wiederholt mit Wasser ausgewaschen, alsdann unter Zufluß einer dünnern Aetznatronlauge zur einem dünnen unfühlbaren Brei gemahlen. Der Brei gelangt aus der Mühle in den Mehlbottich, dessen Rührwerk während 6 Stunden in Thätigkeit bleibt. Nach dieser Zeit überläßt man die Masse 12 Stunden lang der Ruhe, wodurch einerseits eine vollkommene Lockerung des Klebers bewirkt wird, anderseits eine Verdickung der Masse durch Abscheidung klarer Lauge, welche man mittels eines Hebers entfernt.

Der dicke Brei wird nun mittels der Rohstärke-Centrifuge geschleudert. Letztere besteht in ihrer neuesten Form im Wesentlichen aus einem gußeisernen Cylinder von 1^m Höhe und $0^m{,}9$ Durchmesser, sowie einer tiefkesselförmigen kupfernen Trommel, in deren Mitte sich ein unten offener Kegel von demselben Metall erhebt, welcher über die in der Mitte des Cylinders eingelagerte, ebenfalls kegelförmige Spindel gesetzt wird. Die innere Wandung der Trommel ist durch schmale verticale Scheidewände in sechs Fächer abgetheilt; am Grunde befinden sich zwei kleine verschließbare Oeffnungen. Der obere Rand der Trommel ist nur nach innen flach gewölbt und beibt unbedeckt. Die Trommel wird zu $^2/_3$ mit Reisbrei angefüllt und dann 15 Minuten lang in schnelle Drehung versetzt. Entsprechend dem verschiedenen specifischen Gewicht seiner Bestandtheile findet hierdurch eine scharfe Trennung des Breies statt in: 1) weiße Rohstärke, welche sich an der Wandung der Trommel ausscheidet; 2) grauweiße Kleberstärke, auf jener abgelagert; 3) eine schmutziggelbe alkalische Kleberlösung, die beim Außergangsetzen der Centrifuge am Boden zusammenläuft und durch die erwähnten Oeffnungen abgelassen wird. Die

weitere Verarbeitung dieser Lauge und der Kleberstärke wird unten angegeben werden; ich bemerke jedoch schon hier, daß erstere zum Einquellen neuer Mengen mit verwendet werden kann.

Das Fabrikgebäude hat außer dem Erdgeschoß drei Stockwerke. Die weiße feste Rohstärke wird in großen Stücken aus der im Erdgeschoß stehenden Centrifuge heraus und mittels des Fahrstuhles in einen in der dritten Etage befindlichen Aufrührbottich genommen, um dort mit einer schwachen Sodalösung dünn aufgerührt zu werden. Nach erfolgter Vertheilung läßt man die Stärkemilch durch ein Cylindersieb, von der Einrichtung wie früher angegeben, nach einem in der zweiten Etage des Gebäudes befindlichen Schlämmbottich laufen, wo das nochmalige Schlämmen der kurze Zeit abgesetzten Flüssigkeit und Abziehen nach einem in der nächsten, also ersten Etage aufgestellten Absitzbottich vorgenommen wird. Ein nochmaliges Sieben wird in den meisten Fällen hier nicht nöthig sein; doch ist es geboten, die nöthige Einrichtung zu treffen, welche aber nicht nur diesem einen Zweck zu dienen hat.

In dem zuletzt erwähnten Absitzbottich im ersten Stock läßt man bis zur vollkommen festen Abscheidung der Stärke absitzen; der Zeitraum, welcher hierzu nöthig ist, beträgt 24 bis 36 Stunden. Nachdem es geschehen, zieht man die klare Flüssigkeit ab, rührt wieder mit wenig Wasser auf, und raffinirt die Stärke mittels der Centrifugen, die im Erdgeschoß aufgestellt sind. Nach meinen Erfahrungen ist es nicht vortheilhaft, die sogen. „Raffinationscentrifuge" anzuwenden; dieselbe liefert die Stärke zwar fast ganz lufttrocken, die Stücke bekommen jedoch nach dem Trocknen einen eigenthümlich rauhen Bruch und eignen sich, ihrer Form wegen, gar nicht zur Darstellung von Strahlenstärke. Ein weiterer Uebelstand ist der, daß die bisweilen leichte Schmutztheile in Suspension enthaltene Lauge gezwungen wird, durch den runden Stärkekuchen hindurch nach außen zu treten, bei welcher Gelegenheit jene Schmutztheile sich in der Stärke abscheiden. Letztere bekommt daher mindestens ein ungleiches Ansehen. Ich ziehe es daher vor, auch zum Raffiniren die oben beschriebene, seitlich geschlossene Centrifuge anzuwenden, bei welcher sich Kleberlösung und Schmutztheile innen abscheiden und leicht entfernt werden können. Es geschieht diese Entfernung der gefärbten Innenfläche durch sauberes Abwaschen mittels eines Pinsels, und man kann jetzt die Stärke in die Füllkästen schlagen. Vortheilhafter für die Gleichartigkeit des Productes ist es indessen, die Stücke nochmals nach einem Bottich zu nehmen, der in gleicher Höhe steht mit dem oben erwähnten, im zweiten Stock des Gebäudes befindlichen Schlämmbottich, hier mäßig dünn mit Wasser aufzurühren und dann durch das oben erwähnte Reserve-

cylindersieb in die mit dichten Leinentüchern ausgelegten Kästen laufen zu lassen.

Um die Operation des Abfüllens auf Kästen wesentlich zu vereinfachen, schlägt man folgenden Weg ein: Die durchlöcherten, mit Tüchern glatt ausgelegten Füllkästen von $1^{m},25$ Länge werden im Erdgeschoß dicht neben einander auf Holzgestelle gebracht, deren Etagen nach der Mitte zu rinnenartig vertieft und mit Zinkblech ausgeschlagen sind. Die überschüssige Stärkemilch muß also dort zusammenlaufen und kann nach der untern Etage geleitet werden. Man schlägt nun das wenig überstehende Ende jedes Tuches nach derselben Richtung über den Rand des benachbarten Kastens hinweg. Die äußeren, den Kastencomplex begrenzenden Ränder werden durch Ansetzen genau passender Latten um 5^{cm} erhöht. Man schlägt jetzt die noch freien Enden der Tücher über diese Latten hinweg, wobei man natürlich auf die Richtung des einfließenden Stärkebreies Rücksicht zu nehmen hat. Läßt man letztern jetzt an einer Seite einlaufen, so tritt derselbe aus dem ersten Kasten in den zweiten über, und bald ist die ganze Reihe, bezieh. auch die darunter stehende angefüllt.

Die weitere Verarbeitung dieser speciell zu Strahlenstärke geeigneten Stücke ist genau die früher besprochene. Der beim Schlämmen in dem Schlämmbottich (im zweiten Stockwerk) verbleibende Rückstand besteht zum größten Theil aus Kleberstärke neben Cellulosehüllen und nicht gehörig zermalmten Reisstückchen. Man rührt ihn mit Wasser auf und läßt ihn durch das Cylindersieb nach einem Bottich im ersten Stock laufen, wo die Gährung stattfindet, während der Reis zurück nach der Mühle gelangt.

Eine ähnliche Behandlung erfährt das beim ersten Schleudern aus den Centrifugen gekratzte sogen. „dritte Product"; es wird mittels eines Fahrstuhles nach einem im zweiten Stockwerk stehenden Bottich gehoben, mit Wasser aufgerührt und läuft durch das Cylindersieb ebenfalls nach dem letzterwähnten Gährbottich in erster Etage.

Nach dem Absüßen leitet man die Gährung mittels gefaulten Weizenklebers ein; die anfangs alkalische Gährung geht bald in die essigsaure über, und es findet eine Lösung des Klebers statt. Nach vollendeter Gährung verfährt man ganz in der früher angegebenen Weise; man schleudert, um die gelösten Substanzen zu entfernen, rührt mit Wasser auf, cylindert und verarbeitet auf Luftstärke, während der Schlämmrückstand und das an dieser Stelle vom Cylinder Ausgeworfene die Futterwaare bildet.

Es ist nothwendig, die der Gährung dienenden Räume sorgfältig von

denjenigen zu trennen, in welchen die Gährung vermieden werden muß; die betreffenden Bottiche müssen sich etwa in gleicher Höhe mit den Einquellkästen, doch auch von diesen getrennt, befinden. Die Nähe einer Wärmequelle ist selbstverständlich wünschenswerth.

Das Princip terrassenförmiger Anordnung der Apparate erfordert, daß die Einquellkästen über die Mühle, die Mahlbottiche noch über den Rand der Centrifugen zu stehen kommen. Die Höhe der zur ebenen Erde befindlichen Centrifugen beträgt incl. Cementuntermauerung 1^m. Nimmt man die Höhe der Mahlbottiche zu $1^m,4$, den Fallraum von der Unterkante der Mahlbottiche nach den Centrifugen und ebenso von der Ausflußöffnung der Mühle nach den Mahlbottichen zu je $0^m,3$ an, so wird sich jene Ausflußöffnung in einer Höhe von 3^m befinden müssen. (Bei den gebräuchlichen gußeisernen Reismühlen — von C. Rudolph und Comp. in Neustadt-Magdeburg — befindet sich die Ausflußöffnung des zweiten Mahlganges $1^m,25$ über der Fundamentplatte, wonach also die Höhe der Untermauerung $1^m,75$ betragen muß.)

Es erübrigt noch, der weitern Ausnützung einiger Fabrikabflüsse zu gedenken. Alle, auch die scheinbar klaren Absüßwässer ꝛc., halten noch beträchtliche Mengen Stärke in Suspension, die sich beim längern Stehen allmälig absetzt. Man leitet sie daher in große terrassenförmig angelegte Cementbassins, die von Zeit zu Zeit abgelassen und entleert werden können. Die schlammartige Stärke wird in Wasser vertheilt, durch ein grobes Sieb in die Centrifugen geschickt und geschleudert, wodurch eine schnelle Reinigung erzielt wird. Man rührt die noch etwas graue Stärke mit Wasser an, setzt eine empirisch festzustellende Menge starker schwefliger Säure zu, läßt absitzen, süßt so mehrere Male aus, cylindert dann und erhält auf diese Weise die Stärke vollkommen rein.

Die Darstellung der schwefligen Säure geschieht durch Verbrennen von Schwefel und Einleitung des Dampfes in das untere Ende eines 3^m langen geschlossenen Holzcylinders, der zum Theil mit ausgelangten Hobelspänen gefüllt ist. Ein durch einen durchlöcherten Bleideckel zertheilter dünner Wasserstrahl kommt von oben den durch die Hobelspäne aufsteigenden Schwefeldämpfen entgegen, dieselben schnell absorbirend. Die schweflige Säure ist, wenn gut bereitet, das beste Mittel, Fäulniß oder zur Unzeit eingetretene Gährung zu unterdrücken. Gleiche Wirkung hat das als Antichlor im Handel befindliche schwefligsaure Natron; auch das Calciumsalz kann in Fällen, wo eine Gypsbildung nicht mehr schädlich wirkt, angewendet werden.

Die beim ersten Schleudern aus den Centrifugen abfließende

schwache Lauge ist der nochmaligen Mitbenützung zum Einquellen neuer Mengen Reis recht wohl fähig; man titrirt in diesem Falle ihren Gehalt an Aetznatron und ergänzt die fehlenden Procente durch frische Lauge.

Es wurde erwähnt, daß auch die Lauge, die zum Einquellen des Reises gedient hat, zu einer weitern Benützung fähig sei. Man läßt den Stärkeschlamm sich daraus absitzen; derselbe wird wie Kleberstärke behandelt. Die Lauge gelangt in einen Holzbottich, wo die Fällung des aufgelösten Klebers durch Salzsäure vorgenommen wird. Derselbe dient gleich andern Abfällen zur Viehfütterung. Ebenso vollkommen wie durch Salzsäure gelingt die Fällung des Klebers mittels Chlormagnesium. Es ist bemerkenswerth, daß bei Anwendung geringer Mengen dieses Salzes ein großer Theil des in der Flüssigkeit enthaltenen Aetznatrons unzersetzt bleibt; die völlig geklärte Flüssigkeit behält ihre alkalische Reaction, und es ließe sich hierauf vielleicht eine Methode der theilweisen Wiedergewinnung des Aetznatrons gründen. Ebenso gelingt die Abscheidung des Klebers aus der gedachten Lauge mittels Chlorkalium und auch, obschon unvollkommen, durch Chlornatrium. Ein Gehalt der Aetzsoda an Kochsalz, wie es doch in der Regel angetroffen wird, wirkt aus diesem Grunde nachtheilig, die leichte Löslichkeit des Klebers beeinträchtigend. Am meisten dürfte sich die aus Kryolith dargestellte chlorfreie Aetzsoda für die Reisstärkefabrikation empfehlen. (Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 294.)

Beiträge zur Kenntniss der neueren Sprengmittel;[1] von Philipp Heß, Hauptmann des Genie-Stabes in Wien.

Mit Abbildungen.

Bekanntlich hat in Oesterreich seit einem Lustrum die Erzeugung und Verwendung von Sprengstoffen in der Civilindustrie einen erfreulichen Aufschwung genommen, und wenn der unbeschränkten Entfaltung dieses technischen Hilfszweiges auch heute noch die Schranken des Pulvermonopols entgegenstehen, so sind doch von Seite des österreichischen Reichs-Kriegsministeriums Erleichterungen für die Privatindustrie angebahnt worden, welche geeignet scheinen, mit den Interessen des Fiscus die Hoffnung auf ein ferneres Gedeihen der privaten Sprengmittelfabrikation zu vereinigen. In einer Folge von ministeriellen Berathungen,

[1] Vom Verfasser gef. eingesendeter Separatabdruck aus den Mittheilungen des technischen und adminstrativen Militär-Comité zu Wien, 1876 Heft 2.

an welchen Vertreter der betreffenden österreichischen und ungarischen Verwaltungen (März 1874) Theil nahmen, wurden die Grundzüge der beabsichtigten Erleichterungen festgesetzt.

Man mußte sich naturgemäß bei Erschließung solcher Begünstigungen dahin verwahren, daß die Erzeugung von Schießmitteln, wie auch jene des gewöhnlichen Sprengpulvers aus Salpeter, Kohle und Schwefel in den Händen der Kriegsverwaltung verbleibe, insolange überhaupt das Pulvermonopol in Kraft besteht. Die Erzeugung anderer Sorten von Sprengmitteln hat das Reichs-Kriegsministerium als Verwaltungsbehörde des Pulvermonopols bis zum definitiven Abschlusse der schwebenden Verhandlungen über dieses Monopol unter gewissen Bedingungen von Fall zu Fall provisorisch frei zu geben sich vorbehalten.

Die Feststellung dieser Bedingungen fiscalischer und sicherheitspolizeilicher Natur wurde in die Hände einer permanenten Commission gelegt, welche, aus Mitgliedern des technischen und administrativen Militär-Comité und Fachprofessoren der technischen Hochschule zu Wien bestehend, bei Beurtheilung eines jeden Sprengmittels, dessen Zulassung zum Uebergange in den allgemeinen Verkehr angestrebt wird, nach folgenden Grundsätzen vorzugehen hat.

I. Das Schießpulver, sowie alle andern zum Schießen aus was immer für einer Feuerwaffe bestimmten oder geeigneten Präparate, dann das aus denselben Substanzen (Salpeter, Schwefel und Kohle) wie das Schießpulver erzeugte Sprengpulver bleiben wie bisher den Monopolsvorschriften unterworfen, wogegen alle andern explodirbaren Präparate, welche nur zum Sprenggebrauche dienen, dem Monopolzwange nicht unterliegen sollen.

II. Unter dem Worte „Salpeter" in Alinea I soll nicht allein der Kalisalpeter, sondern überhaupt jeder durch eine Verbindung von Salpetersäure mit Alkalien oder Erdalkalien entstandene Salpeter verstanden sein.

III. Unter dem Worte „Kohle" in Alinea I soll in gleicher Weise jedwede Art von Kohle, als Holzkohle, Lignit, Braunkohle, Steinkohle, mithin auch fossile Kohle überhaupt verstanden werden.

IV. Für den Fall, als ein explosives Präparat neben Salpeter, Schwefel und Kohle noch andere Bestandtheile enthält, so soll es auch dann, wenn es nur zum Sprengen geeignet befunden wurde, dennoch dem Monopolzwange unterliegen, wenn

a) diese Körper in dem Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohle nicht innig eingearbeitet, sondern nur nachträglich beigemengt erscheinen, so zwar, daß man sie, ohne die Mischung des Salpeters, Schwefels und der Kohle zu alteriren, wieder ausscheiden kann;

b) wenn diese Körper, ob auch dem Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohle innig eingearbeitet, ihrer Natur und Quantität nach derart beschaffen sind, daß sie einen günstigern Erfolg in der Wirkung des Sprengmittels nicht herbeiführen.

V. Die Qualificirung eines Präparates als Schieß- oder Sprengmittel wird aus der Erwägung der folgenden Umstände hervorzugehen haben.

a) Ob das Präparat brisanter sei, als das brisanteste, thatsächlich noch verwendete Triebmittel, d. i. als die durch Flammenzündung explodirbare Schießbaumwolle; oder in anderer Form, ob das Präparat bei einer Ladung, mit welcher dieselbe Geschoßanfangsgeschwindigkeit zu erreichen ist, wie mit einer bestimmten Menge Schießbaumwolle, eine größere Gasspannung als die letztere entwickelt? Diese Frage, wenn bejaht, qualificirt das fragliche Präparat ausschließlich als „Sprengmittel". Die Beantwortung derselben hat aus vergleichenden Versuchen mit dem zu untersuchenden Präparate und mit loser, höchst nitrirter Schießbaumwolle auf der Pulverprobe von Uchatius hervorzugehen.

b) Ob im Falle das Präparat sich minder brisant als die Schießbaumwolle erweist, seine ballistische Wirkung jene des normalen österreichischen Sprengpulvers erreicht oder nicht, ob also eine beliebig große Ladung des Präparates an der Pulverprobe von Uchatius dem Projectile eine größere oder kleinere Anfangsgeschwindigkeit ertheilt, als dieselbe Gewichtsmenge von normalem Sprengpulver. Ist die mit dem Präparate unter diesen Verhältnissen erzielte Geschoßanfangsgeschwindigkeit gleich oder kleiner als die mit dem normalen Sprengpulver erhaltene, so ist das Präparat gleichfalls nur als Sprengmittel zu betrachten.

c) Für den Fall, als ein Präparat sich weniger brisant als lose Schißbaumwolle, aber ballistisch wirksamer als das normale österreichische Sprengpulver herausstellt, so ist noch durch Schießproben aus dem normalen Infanteriegewehre nach der Scheibe zu ermitteln, ob der beim Schießen mit dem Präparate in der Feuerwasse verbleibende Rückstand, wenn man denselben mit jenem des normalen Sprengpulvers bei gleichem ballistischen Effecte, also gleichen Geschoßanfangsgeschwindigkeiten vergleicht, seiner Quantität oder Qualität nach die Verwendung des Präparates als Schießmittel wesentlich beeinträchtigt. Ist dies der Fall, so soll das Präparat gleichfalls lediglich als Sprengmittel betrachtet werden. Ueber das „Ja" oder „Nein" bei Beantwortung dieser Frage hat, sofern eine Stimmeneinhelligkeit unter den Commissionsmitgliedern nicht eintritt, die Stimmenmehrheit zu entscheiden. Bei Stimmengleichheit wird auf Verweigerung der Concession angetragen.

d) Alle sich durch die vorcitirten Untersuchungen nicht als „Sprengmittel" qualificirenden Präparate sind, sofern sie nicht durch ihre eigenthümliche Form oder Zusammensetzung, z. B. Gehalt an Nitroglycerin über 15 Gew. Proc., vom Gebrauche in Feuerwaffen offenbar ausgeschlossen erscheinen, als „Schießmittel" zu betrachten und unterliegen dem Zwange des Pulvermonopols. Ob ein Präparat durch seine eigenthümliche Form oder Zusammensetzung vom Gebrauche in Feuerwaffen ausgeschlossen erscheint, wird von der Commission, sofern eine Stimmeneinhelligkeit über das „Ja" oder „Nein" nicht eintritt, durch Stimmenmehrheit entschieden. Bei Stimmengleichheit wird auch hier auf Verweigerung der Concession angetragen.

e) Alle Präparate, welche durch Reutern, Absieben oder ähnliche von Jedermann leicht ausführbare mechanische Operationen eines Bestandtheiles beraubt, zu brauchbaren Schießmitteln umgewandelt werden, sind ohne Weiteres als solche zu betrachten.

VI. In Gemäßheit der vorangeführten Punkte erfolgt die Untersuchung eines jeden durch die Comission zu beurtheilenden explodirbaren Präparates nach dem folgenden, auf Grundlage der commissionellen Berathungsresultate über Erleichterungen im Pulvermonopolswesen vereinbarten Programm.

1) Chemische Untersuchung des Präparates auf seine Bestandtheile, bei Präparaten, die bereits privilegirt sind, mit Rücksicht auf die in der Privilegiumsbeschreibung enthaltene Darstellung.

2) Brisanzbestimmung bei brisanten Mitteln mit dem zu einem Brisanzmesser adaptirten Pendel, — bei Präparaten, welche dem Schießpulver näher kommen, oder deren Eignung zum Schießgebrauche auch schon aus 1 vermuthet werden kann, an der Pulverprobe von Uchatius.

3) Untersuchung des Präparates bezüglich seines Verhaltens

a) in freier Luft, b) in feuchter Luft, c) in Wasser, d) bei höherer Temperatur, e) bei niederer Temperatur im Einklange mit Punkt 6.

4) Bestimmung der Entzündungstemperatur des Präparates.

5) Prüfung des Präparates in Bezug auf seine Entmischungsfähigkeit mit Hilfe der Rüttelvorrichtung.

6) Untersuchung der Empfindlichkeit des Präparates gegen den Stoß an der Fallmaschine, und zwar bei Präparaten, deren einer oder der andere Bestandtheil bei den gewöhnlichen Temperaturschwankungen der Luft seinen Aggregatzustand vom flüssigen zum festen wechseln kann, a) im weichen Zustande, b) im gefrorenen Zustande.

VII. Auf Grund der so ausgeführten Untersuchung wird das Urtheil der Commission über das Präparat dahin abgegeben,

a) ob dasselbe ein Schieß- oder Sprengmittel sei, und ob es den Vorschriften des Pulvermonopols unterliege oder nicht;

b) ob dem Präparate in Hinsicht der persönlichen und öffentlichen Sicherheit betreffs seiner Erzeugung, Aufbewahrung, seines Transportes, Verschleißes oder Gebrauches Bedenken entgegenstehen oder nicht;

c) ob auf das Präparat nur die Sicherheitsvorschriften bezüglich des Schwarzpulvers, oder andere schon bestehende Sicherheitsvorschriften über Explosivpräparate Anwendung finden, oder ob es nöthig erscheint, auch noch specielle und welche Vorsichtsmaßregeln dem Präparate gegenüber im Verordnungswege vorzuschreiben.

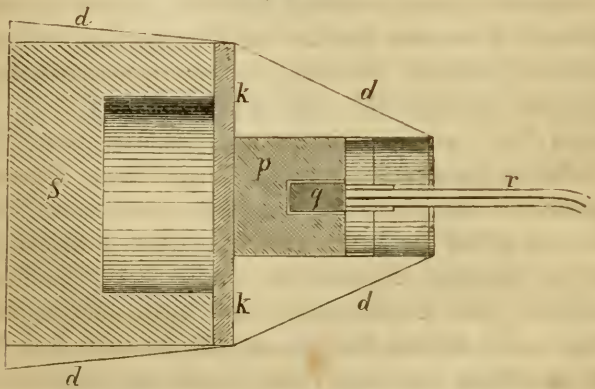
Bei allen Untersuchungen zur Ermittlung der Sicherheitseigenschaften des Präparates wurden je nach dessen chemischer Natur entweder das gewöhnliche Schwarzpulver oder aber das Kieselguhr-Dynamit von Nobel — zwei Präparate, deren Verhalten in dieser Beziehung nunmehr hinreichend bekannt ist — als Maßstab zur Beurtheilung gewählt, und die Versuche dem entsprechend, wo nöthig comparativ ausgeführt.

Sofern die Versuchsmittel nicht aus der Art der Arbeit von selbst zu entnehmen sind, wurden zur Brisanzbestimmung theils die bereits allgemein bekannte Pulverprobe von Uchatius, theils ein zur Brisanzmessung adaptirtes ballistisches Gewehrpendel verwendet, dessen Angaben sowohl über die örtlich zerstörende Wirkung, als auch über den schiebenden Effect der einzelnen Sprengmittel annähernde Vergleichswerthe gewähren sollten. Das Constructionsprincip dieser Vorrichtung ist aus dem Aufsatze „über brisante Spreng- und Triebmittel" (vgl. Mittheilungen, 1873 S. 95) zu entnehmen, und dürften zur Ergänzung der dort gegebenen Skizze die folgenden Daten einstweilen genügend sein. Der cylindrische, schmiedeiserne Schwungkörper des Pendels besaß bei einem Durchmesser von 79^{mm} eine Achsenlänge von 197^{mm} und mit dem dazugehörigen Halsbande ein Gewicht von 9^{k},7, während die Länge des

ballistischen Pendels (ca. 2^{m}), sowie dessen Aufhängungsart vollkommen erhalten blieben. An der einen Stirnseite des Schwungkörpers war eine centrisch placirte, cylindrische Vertiefung von 52^{mm} Durchmesser und 26^{mm} Tiefe angebracht, auf welche kreisförmige Kupferplatten von 4 oder 6^{mm} Dicke bündig angelegt wurden. An diese Kupferplatten, deren Rand die Stirnseite des Schwungkörpers genau bedeckte, wurden die je 17 oder $8^{g},5$ des Sprengpräparates enthaltenden cylindrischen Weißblechbüchsen von 31^{mm} Durchmesser mit der einen Stirnfläche centrisch und bündig angelegt, während über die andere Stirnseite gekreuzte Messingdrähte geführt wurden, um sowohl die Büchse als die Kupferplatte an der Stirne des Schwungkörpers genau zu befestigen. Die Ladung der Blechbüchsen nahm je nach der Natur der untersuchten Präparate verschiedene Höhen ein, so daß dem Büchsendeckel eine Form gegeben werden mußte, welche dessen Verschiebung im Innern der Büchse zuließ. An diesem Deckel war zugleich eine in das Innere der Sprengmittelladung greifende cylindrische Hülse angelöthet, welche zur Aufnahme der Sprengkapsel zu dienen hatte.

Die nachstehende Figur I versinnlicht die Art der Construction, der Ladung und Anbringung dieser Büchsen an dem Schwungkörper des Brisanzmessers, wobei S den Schwungkörper des Pendels im Längenschnitte, kk die Kupferplatte, p die Probeladung, dd die zu ihrer Befestigung dienenden Messingdrähte, q die Kapsel und r die zur Einleitung der Detonation benützte Bickford'sche Zündschnur bezeichnen.

Fig. I.



Nach der Explosion wurde der Ausschlag des Pendels in Graden, und die rückwärtige Ausbauchung der Kupferplatte, mittels eines Guttapercha-Abklatsches, den man mit Quecksilber füllte, in Cubikcentimetern gemessen.

Die mit dem beschriebenen Apparate erreichten Resultate genügen zum Vergleiche der verschiedenartigsten Sprengmittel. Die Schärfe der Uebereinstimmung von den durch dasselbe Sprengmittel erzielten Angaben bleibt indeß meist hinter jener bei den Pulverproben zurück, welche mit Triebmitteln oder mit langsam detonirenden Sprengmitteln angestellt werden, und zwar:

1. wegen der sehr ungleichförmigen Abmengung der einzelnen Bestandtheile in den Nitroglycerinpulvern;

2. wegen der wechselnden Beschaffenheit des Nitroglycerins, welche ich bereits früher nachgewiesen habe[2];

3. wegen des Einflusses der wechselnden Temperatur auf die Explodirbarkeit der brisanten Sprengmittel und auf deren Explosionseffect;

4. wegen der wechselnden Festigkeitsverhältnisse der einzelnen Organe des Brisanzmessers, die man, gleich den Kupferplatten und Büchsen, bei jedem Versuche erneuern muß;

5. wegen der bei jedem Versuche im kleinen Maßstabe sich potenzirenden Operationsfehler.

In Ermanglung vollkommenerer Prüfungsmittel mußte indeß bis auf Weiteres mit den groben Angaben gerechnet werden, die man mit dem erwähnten Apparate erzielen kann, und welche immerhin genügen, die Brisanz und Kraft der auf Detonationszündung basirenden Sprengmittel gegen einander annähernd abzumessen. Hierbei ist jedoch nochmals zu betonen, daß nur solche Daten vergleichbar sind, welche man zu derselben Zeit, mit Blechbüchsen und Kupferplatten von derselben Lieferung, bei gleicher Temperatur der beiden zu vergleichenden Präparate, an demselben Apparat und unter Initialzündung durch Knallquecksilberkapsel von gleicher Beschaffenheit, also durchaus unter den gleichen Umständen erhalten hat.

Diese Vergleichsangaben sind in der später folgenden Tabelle der Untersuchungsresultate für die comparativ verglichenen Präparate immer hart unter einander gestellt.

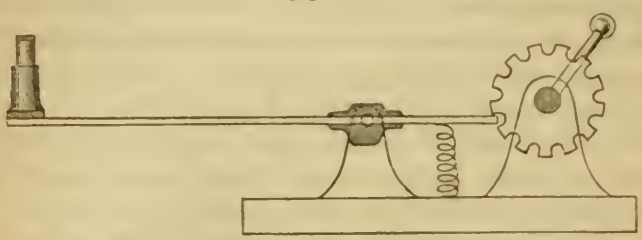
Die Untersuchung des Verhaltens bei höheren Temperaturen überhaupt wurde mit einem Luftbade und Bunsen'schen Thermoregulator ausgeführt, welcher gestattet, die einmal erzielte Temperatur mit Schwankungen von etwa 2° nach aufwärts oder abwärts durch sehr lange Zeit zu erhalten.

Die Untersuchung der Präparate betreffs ihrer Entmischungsfähigkeit durch das Rütteln ist zur Beurtheilung der Transportfähigkeit von

[2] Mittheilungen, 1874 S. 545. Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1874.

Sprengmitteln unerläßlich. Eine eigens zu diesem Zwecke construirte Rüttelvorrichtung, Figur II, besteht aus einer reißschienenartigen Holzlamelle, welche um eine in ein Viertel ihrer Länge angebrachte horizontale Achse oscilliren kann. Die Oscillation, welche um die wagrechte Gleichgewichtslage der Holzlamelle erfolgt, wird durch ruckweises Senken des rückwärtigen Endes derselben, und zwar von den Daumen einer Welle bewirkt, an deren Kurbel man einen Mann längere Zeit drehen läßt. Das durch die Daumen gesenkte Ende der Schiene wird gleich nach Passirung des Daumens durch eine Spiralfeder aufwärts gedrückt, und durch die rasche Wiederholung dieser Action eine lebhafte Rüttelbewegung der Schiene erzielt. An dem entgegengesetzten Ende dieser letztern sind auf einem Querbretchen drei Messinghülsen befestigt, in welche Glasröhren fest eingeschoben werden können. Diese Röhren werden mit den zu untersuchenden Präparaten vollgefüllt, beiderseits dicht verschlossen, und nun wird $\frac{1}{2}$ Stunde lang an dem Apparate gerüttelt, worauf eine eventuell eintretende Entmischung constatirt und, wenn nöthig, ein oder der andere entmischte Bestandtheil für sich untersucht werden kann.

Fig. II.



Zur Prüfung der Präparate auf ihre Empfindlichkeit gegen den Stoß wurde ein Fallwerk construirt, welches gestattet, ein schmiedeisernes Fallgewicht von 2 bis 5^{k} aus einer Höhe bis zu 2^{m} vertical herabfallen zu lassen. Das Fallgewicht ist an seinem untern Ende mit einem schwach conisch zulaufenden eisernen Piston armirt, dessen kreisförmige untere Querschnittfläche $1^{qc},34$ beträgt. Dieser Piston paßt genau in die Vertiefung eines schmiedeisernen Amboßes, welcher in die Bodenplatte des Fallwerkes eingesetzt werden kann. Die Vertiefung wurde nun jeweilig mit einer 1^{mm} dicken Schichte des zu untersuchenden Präparates beschickt, und jene minimale Fallhöhe h ermittelt, bei welcher unter Anwendung eines gegebenen Fallgewichtes p eben noch die Explosion des Präparates eintrat. Die zur Herbeiführung dieser Explosion erforderliche Stoßarbeit war sodann als $A = p\,h$ zu berechnen, und

wurde je nach der Natur des Sprengmittels entsprechend mit jener für die Explosion des Schwarzpulvers, bezieh. des Kieselguhr-Dynamits in Vergleich gezogen.

Die Stichhaltigkeit jedes gefundenen Resultates wurde aus der Uebereinstimmung der Daten von je drei congruenten Versuchsfällen erschlossen. Es hat sich hierbei ergeben, daß u. a. auch die Initialtemperatur, welche Präparat und Fallmaschine vor dem Versuche besitzen, auf die Größe der zur Explosion erforderlichen Stoßarbeit von bedeutendem Einflusse ist. So konnte normales Sprengpulver bei einer Temperatur von etwa + 5° durch eine Stoßarbeit von $9^{mk},75$ nicht zur Explosion gebracht werden, indeß bei einer Temperatur von + 22° schon eine Stoßarbeit von $7^{mk},75$ zur Erreichung der Explosion dieses Präparates hinreichend war.

Zur Ermittlung der Explosionstemperatur diente bei leichter explodirenden Substanzen ein Paraffinbad, in welches Glaseprouvetten eingesetzt wurden, in die man kleine Proben des Präparates einlegte. Ein gleichfalls in das Paraffinbad gesenktes Thermometer ließ die Temperatur ermitteln, bei welcher die Explosion des Präparates erfolgt.

Bei mehreren Substanzen wird beobachtet, daß eine von 60° an langsam erwärmte Probe schon bei einer verhältnißmäßig niedern Temperatur explodirt, während das in die heiße Eprouvette geworfene Präparat erst bei einer weit höheren Temperatur momentan zur Explosion gelangt. Die destructive Einwirkung allmälig steigender, länger währender Erwärmungen ist hier unverkennbar und bildet zugleich das Mittel, die Stabilität der Substanz bei höheren Temperaturen noch in einer andern Weise, als zuvor erwähnt, zu beurtheilen.

Als wahre Explosionstemperatur ist hier die höchste der beobachteten anzusehen, und diese wurde ermittelt, indem man vom Momente der ersten Explosion an kleine Proben des Sprengmittels in die Eprouvette gleiten ließ und nun die Zeit notirte, binnen welcher die Explosion eintrat. Die gleichzeitig wahrgenommene Temperaturerhöhung wurde ebenfalls notirt. So gelangte man endlich zu einer Temperatur, von welcher ab die Explosion des Präparates, wenn auch nicht momentan, so doch binnen einer Zeitgröße erfolgte, welche bei weiterer Temperatursteigerung keine Abnahme erfuhr. Diese letztere Temperatur konnte als eigentliche Explosionstemperatur betrachtet werden.

Das Detail dieses Vorganges, dann das späterhin angewendete Verfahren — eine Modification der Methode von Champion und Leygue — ist in diesem Journal, *1875 218 227 mitgetheilt.

Resultate der commissionellen Untersuchung nachbenannter theils

Name des Präparates.	Firma und Fabriksort.	Aeußere Merkmale, event. Zusammensetzung oder allgemeiner chemischer Charakter.	Brisanz-Bestimmung: an der Pulverprobe von Uchatius. Ladung.	Anfangsgeschwindigkeit.	Gasdruck.	Brisanz-Bestimmung: an dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel. Ladung.	Pendelausschlag.	Dicke der Kupferplatte.	Ausbauchung der Platte.	Verhalten in Luft: freier.	feuchtstatter.	Größte beobachtete Gewichtszunahme.
			g	m	at	g	Grd.	mm	cc			
Nitroxylin	Collodin-Fabriks-Actien-Gesellschaft, ehemals Vollmann in Marchegg.	Lichtbraunes Pulver, aus Würfelchen von Holzstructur, dazwischen feiner Staub. Schon seinem Namen nach ist das Präparat mit dem Schultze'schen Pulver aus Nitroholzzeug verwandt. Läßt sich sowohl durch Flamme als auch durch Knallsätze oder Schlag zur Explosion bringen.	10	246	491	17	6,25	4,4	16,15	0,8		10 Proc. in 8 Tagen. 26,6 Proc. in 30 Tagen.
Normales Gewehrpulver			28	253	428	.	.	.	.	.		
Abel'sche Schießbaumwolle			7	253	1600	.	.	.	.	.		
Kieselguhr-Dynamit von 50 Proc. Nitroglycerin			.	.	.	17	6,38	4,4	16,35	.		
Kieselguhr-Dynamit von 72 Proc. Nitroglycerin			.	.	.	.	.	.	.	.		
Rhexit	Wittmann und Frehler St. Lambrecht in Steiermark.	Bräunl. teigartige Masse, welche sich etwas fettig anfühlt. Beim Abbrennen auf einer Blechtafel verbleibt wenig grau gefärbter, halbgeschmolzener Rückstand. Beim Uebergießen mit Wasser in einer Eprouvette steigen Fetttröpfchen und Holzpartikelchen in die Höhe. Probe in Linsengröße, zwischen Stahl und Stahl gehämmert, explodirt.	.	.	.	17	12,03	5,5	20,3	0,48		4,2 Proc.
Kieselguhr-Dynamit mit 72 Proc. Nitroglycerin.			.	.	.	17	14,7	5,5	Durchschlag			

concessionirter, theils nicht concessionirter Sprengmittel.

Verhalten im Wasser.	Entzündungstemperatur: bei langsamer Erhitzung von 60° an.	Entzündungstemperatur: bei rascher Erhitzung.	Verhalten bei 70°: auf offenem Uhrglase 8 Tage exponirt.	Verhalten bei 70°: in geschlossener Eprouvette 8 Tage exponirt.	Verhalten beim Schütteln.	Relative Größe der minimalen Stoßarbeit, welche unter gleichen Umständen Explosion hervorruft.	Urtheil über die Zulässigkeit des Präparates und über die beim Verkehr etwa nöthigen Vorsichten.	Beschluß des österr. Reichskriegsministeriums über die Zulassung des Präparates zum allgemeinen Verkehr, resp. über die Bewilligung zur Erzeugung und zum Vertriebe.
	Grad					mk		
Ist im nassen Zustande nicht zu gebrauchen, indem es schon mit dem Gehalte von 26,6 Proc. an Wasser unentzündbar wird u. durch Wasser Auslaugung erfährt.	170	222 die groben Körner allein 250	Sehr langsame Zersetzung. Leichte Bräunung, etwas nitrose Dämpfe. Nach 300 Stunden keine weitere Aenderung.	Nach 48 Stunden beginnt Entwicklung von Untersalpetersäure ohne Explosion.	Der feine Staub sondert sich in der untersten Schichte ab, die groben Körner oben. Der feine Staub ist sehr leicht entzündlich.	1,375	Das Präparat ist als Schießmittel zu betrachten. Es ist zum allgem. Verkehr aus Sicherheitsrücksichten ebenso zulässig als Kieselguhr-Dynamit. Im Allgemeinen genügen hierbei die Vorschriften für dieses Dynamit. Doch ist durch doppelte Hülle Verstaubung hintanzuhalten.	Das Nitroxylin wurde als Schießmittel zum allgemeinen Verkehr nicht zugelassen.
	.	.						
	182	250						
	180	230	Nach 100 Std. Nitroglycerin verflogen	Wie Nitroxylin.				
	180	230	ebenso	ebenso		0,75		
Kann, ohne seine chemische Zusammensetzung zu ändern, in Wasser nicht deponirt werden.	165	220	Nach 100 Stunden 60 Proc. verflüchtigt ohne nitrose Dämpfe. Langsame Weiterzersetzung ohne Gefahr.	Nach 48 Stunden beginnt langsame Zersetzung ohne Explosion.	Entmischt sich weniger leicht als das Kieselguhr-Dynamit, bei welchem sich die untern Partien stärker durchsetzen.	im weichen Zustande 0,75 im gefrorenen 0,875	Das Präparat ist kein Schießmittel. Seine Einführung in den allgemeinen Verkehr ist zulässig, und es ist hierbei nach den für das Dynamit bestehenden oder noch zu erlassenden Sicherheitsvorschriften zu behandeln.	Das Rherit wurde zum allgemeinen Verkehr zugelassen, dessen Erzeugung und Vertrieb bewilligt.
	180	230	wie oben	wie oben		weich 0,75 gefroren 1		

Name des Präparates.	Firma und Fabriksort.	Aeußere Merkmale, event. Zusammensetzung oder allgemeiner chemischer Charakter.	Brisanz-Bestimmung: an der Pulverprobe von Uchatius. Ladung.	Anfangsgeschwindigkeit.	Gasdruck.	Brisanz-Bestimmung: an dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel. Ladung.	Pendelausschlag.	Dicke der Kupferplatte.	Ausbauchung der Platte.	Verhalten in Luft: freier.	feuchter. Größte beobachtete Gewichtszunahme.
			g	m	at	g	Grd.	mm	cc		
Azotin	Berczey. Nagybanya.	Hat fast dasselbe Aussehen wie das schwarze Sprengpulver. Gibt besonders beim Erwärmen Geruch nach Petroleum. Brennt mit gelber Flamme ab. Das Korn erscheint etwas matter (weniger polirt) als jenes des schwarzen Sprengpulvers. Seinem chemischen Charakter nach ist es dem Schwarzpulver ähnlich.	28	151	235	.	.	.	.	0,29	15,8 Proc. in 8 Tagen. 20,1 Proc. in 12 Tagen, wonach das Pulver sich schon unentzündbar zeigte.
Normales Sprengpulver			28	161	235	.	.	.	.	.	
Petralit	Lisch und Prohaska. Alt-Ofen.	Sieht äußerlich dem schwarzen Sprengpulver sehr ähnlich; hat aber ein mehr eckiges, runzeliges Korn und zeigt dem freien Auge hie und da graphitirte Holzspänchen, welche nicht ganz in die Masse eingearbeitet worden sind. Zeigt im Rückstande, welcher bedeutender als bei Schwarzpulver (Sprengpulver) auftritt, kleine geschmolzene Kügelchen. Der chemische Charakter steht dem des Schwarzpulvers nahe.	28	95	125	.	.	.	.	0,87	Ueber 50 Proc. in 5 Tagen. Darauf war das Präparat zu Brei zerflossen.
Normales Sprengpulver			28	157	187	.	.	.	.	.	

Verhalten im Wasser.	Entzündungstemperatur: bei langsamer Erhitzung von 60° an.	Entzündungstemperatur: bei rascher Erhitzung.	Verhalten bei 70°: auf offenem Uhrglase 8 Tage exponirt.	Verhalten bei 70°: in geschlossener Eprouvette 8 Tage exponirt.	Verhalten beim Schütteln.	Relative Größe der minimalen Stoßarbeit, welche unter gleichen Umständen Explosion hervorruft.	Urtheil über die Zulässigkeit des Präparates und über die beim Verkehr etwa nöthigen Vorsichten.	Beschluß des österr. Reichskriegsministeriums über die Zulassung des Präparates zum allgemeinen Verkehr, resp. über die Bewilligung zur Erzeugung und zum Betriebe.
	Grad					mk		
Wird durch Wasser zerstört.	Schwefel verflüchtigt sich.		Verflüchtigt sich Petroleum, sonst keine Aenderung.	Wenn es der Verschluß zuläßt, entweicht Petroleum. Sonst keine Aenderung.	Entwickelt sich weniger als Schwarzpulver; an den Wänden sammelt sich etwas fettig anzufühlender Staub.	Selbst bei 9,75 erfolgte noch keine Explosion, wenn die Temperatur + 6° betrug. Dasselbe Resultat wurde bei der gleichen Temperatur mit Schwarzpulver erreicht.	Das Präparat ist kein Schießmittel. Es rangirt wegen seiner vom Schwarzpulver genügend abweichenden Zusammensetzung nicht unter das Pulvermonopol. Sein Uebergang in den allgemeinen Verkehr ist unter Beachtung der für Schieß- u. Sprengpulver geltenden Vorschriften, dann der Petroleumbestimmungen zulässig. Transport in doppelten dichten Gefäßen. Ausschluß von freiem Lichte beim Manipuliren.	Wurde concessionirt, die Erzeugung und der Vertrieb bewilligt.
		280 bis 300	Keine Aenderung.	Keine Aenderung.		7,75 bei 22°.		
Wird durch Wasser zerstört.	320	320	Keine Aenderung.	Keine Aenderung.	Entmischt sich ebenso wie Schwarzpulver, indem die kleinen Körner nach ab-, die größern nach aufwärts sich bewegen. Keine Verstaubung.	bei 22° erfolgt noch, bei 9,75° aber keine Explosion.	Das Präparat ist kein Schießmittel. Es rangirt wegen seiner vom Schwarzpulver genügend abweichenden Zusammensetzung nicht unter das Pulvermonopol. Kann unter Beachtung der für Schieß- und Sprengpulver geltenden Sicherheitsvorschriften zum allgemeinen Verkehr zugelassen werden.	Wurde concessionirt, die Erzeugung und der Vertrieb bewilligt.
		270 bis 300	Keine Aenderung.	Keine Aenderung.		7,75 bei 22°.		

Name des Präparates.	Firma und Fabriksort.	Aeußere Merkmale, event. Zusammensetzung oder allgemeiner chemischer Charakter.	Brisanz-Bestimmung: an der Pulverprobe von Uchatius. Ladung.	Anfangsgeschwindigkeit.	Gasdruck.	Brisanz-Bestimmung: an dem zum Brisanzmesser adaptirten Pendel. Ladung.	Pendelausschlag.	Dicke der Kupferplatte.	Ausbauchung der Platte.	Verhalten in Luft: freier.	feuchtfalter.	Größte beobachtete Gewichtszunahme.
			g	m	at	g	Grd.	mm	cc			
Schießwoll-Dynamit	Nobel und Comp. Zamky und Preßburg.	Das Präparat zeigt verfilzte Knollen von Linsen- bis Bohnengröße, oder faserige Massen, aus Schießwolle bestehend, welche mit Nitroglycerin imprägnirt ist. Detonirt beim Hämmern zwischen Eisenflächen. Brennt angezündet, fast ohne Rückstand ab.	.	.	.	8,5	7,4	4,4	10,43	1,25		7,2 Proc. in 4 Tagen, brennt nur sehr unvollkommen ab.
Kieselguhr-Dynamit, 70,5 Proc. Nitroglycerin			.	.	.	17	8,2	4,4	11,45	.		
Cellulose-Dynamit a, bestehend aus den zwei verschieden dosirten Sorten a_1 und a_2. Die Daten beziehen sich auf die stärkere Sorte a_1.	Nobel und Comp. Zamky und Preßburg.	Graubraune Masse, deren Consistenz zwischen der eines grieslichen Pulvers und jener einer Paste steht. Unter der Loupe sind Holzfasern gut erkennbar. Sonstiges Verhalten dem des Cellulose-Dynamits b sehr ähnlich, nur weniger Verbrennungsrückstand.	.	.	.	17	10,4	5,5	Durchschlag.	2,1		10 Proc. in 6 Tagen, brennt nur unvollständig ab.
Kieselguhr-Dynamit von 72 Proc. Nitroglycerin.			.	.	.	17	14,7	5,5	Durchschlagstärker als bei Cellulose-Dynamit a	.		
Cellulose-Dynamit b. Besteht aus 2 Sorten b_1 und b_2. Die Daten beziehen sich auf die stärkere Sorte b_1.	Nobel und Comp. Zamky und Preßburg.	Aussehen, chemischer Charakter und Verhalten ähnlich jenem von Rhexit. Zeigt unter der Loupe weiße Salzkörnchen neben der Holzfaser, die bei Cellulose-Dynamit a fehlen. Die für Rhexit angeführten Kennzeichen charakterisiren auch das Cellulose-Dynamit a und b.	.	.	.	17	9,4	5,5	Durchschlag.	1,8		27,5 Proc. in 8 Tagen, dann unentzündbar und unexplodirbar.

Verhalten im Wasser.	Entzündungstemperatur. bei langsamer Erhitzung von 60 an.	Entzündungstemperatur. bei rascher Erhitzung.	Verhalten bei 70°. auf offenem Uhrglase 8 Tage exponirt.	Verhalten bei 70°. in geschlossener Eprouvette 8 Tage exponirt.	Verhalten beim Schütteln.	Relative Größe der minimalen Stoßarbeit, welche unter gleichen Umständen Explosion hervorruft.	Urtheil über die Zulässigkeit des Präparates und über die beim Verkehr etwa nöthigen Vorsichten.	Beschluß des österr. Reichskriegsministeriums über die Zulassung des Präparates zum allgemeinen Verkehr, resp. über die Bewilligung zur Erzeugung und zum Vertriebe.
Schießwoll-Dynamit scheidet unter Wasser kein Sprengöl aus, auch nicht beim Auspressen. Ist in feuchtem Zustande unentzündlich, aber noch durch starke Schlagimpulse explodirbar.	Grad 174	Grad 228	Nitroglycerin verflüchtigt. Schießwolle wird leicht gebräunt. Sonst keine Aenderung.	Nach 48 Stunden beginnt leichte Zersetzung, die langsam ohne Explosion fortschreitet.	Hält kein Sprengöl besser fest als das Kieselguhr-Dynamit.	mk 0,5 ungefroren partielle Explosion. 2,25 totale Explosion. 1,25 gefroren totale Explosion. 0,75 feucht. ungefroren partielle Explosion. 2,5 feucht, gefroren totale Explosion.	Ist kein Schießmittel. Beim Stoße gefährlicher als Kieselguhr-Dynamit. Ist nur als Zündpatrone oder ausnahmsweise für große Minen, nie aber zur Ladung von Bohrschüssen zulässig. Die Zündpatronen müssen dicht geschlossen und abjustirt, das Pulver in doppelten Gefäßen verpackt sein, welche Reibung ausschließen. Wenn feucht verwendet, feucht zu transportiren. Sonst gelten die Dynamit-Bestimmungen.	
Unter Wasser wird Sprengöl ausgeschieden.	180	230	Nach 100 Stunden Nitroglycerin verflogen.	Ebenso wie Schießwoll-Dynamit.		0 75 ungefroren. 1 gefroren.		
Läßt unter Wasser deponirt, kein Nitroglycerin austreten, verliert hiervon aber einen Theil beim Ausdrücken mit der Hand. Daher im feuchten Zustande schlecht verwendbar.	172	230	Wie Kieselguhr-Dynamit.	Wie Kieselguhr-Dynamit.	Hält das Sprengöl besser fest als Kieselguhr-Dynamit; wird aber unten doch etwas durchfettet.	1,5 ungefroren. 1 75 wenn gefroren.	Ist kein Schießmittel. Erscheint zum allgemeinen Verkehre zulässig und ist hierbei ganz nach den für das Kieselguhr-Dynamit geltenden Vorschriften zu behandeln.	
	180	230	Nach 100 Stunden ist das Nitroglycerin verflogen.	Nach 48 Stdn. beginnt langs. Zersetzung. Schreitet ohne Explos. fort.		0 75 ungefroren 1 gefroren.		
Wird durch Wasser in seiner Zusammensetzung geändert. Unter Wasser unbrauchbar.	169	230	Wie Kieselguhr-Dynamit.	Wie Kieselguhr-Dynamit.	Hält das Sprengöl besser fest als Kieselguhr-Dynamit; wird unten gleichwohl etwas durchfettet.	1,25 ungefroren. 1,75 wenn gefroren.	Ist kein Schießmittel. Erscheint zum allgemeinen Verkehre zulässig und ist diesfalls ganz nach den Vorschriften für das Kieselguhr-Dynamit zu behandeln.	

Zur Erzeugung und zum Vertriebe des Schießwoll-Dynamits, dann der verschiedenen Sorten des Cellulose-Dynamits wurde bisher noch keine Bewilligung ertheilt.

Die Resultate der vom technischen und administrativen Militär-Comité programmgemäß durchgeführten Untersuchungen sind in der voranstehenden Tabelle möglichst gedrängt zusammengestellt, und auch die von der Commission über jedes einzelne Sprengmittel gesprochenen Gutachten in kurzen Schlagworten angegeben.

Die Mittheilung dieser Resultate darf sich natürlich nur auf jene Daten erstrecken, aus welchen eine genauere Kenntniß der chemischen Zusammensetzung der untersuchten Sprengmittel, soweit diese heute noch als Geheimniß des Fabrikanten anzusehen ist, nicht geschöpft werden kann. Statt dieser auf den chemischen Bestand bezüglichen Daten sind indeß jene augenfälligen Kennzeichen angegeben, durch welche sich jedes der untersuchten Präparate von andern ähnlichen Sprengmitteln unterscheidet, mit Hilfe deren also die Identität dieses Stoffes selbst von Laien mit einiger Sicherheit nachgewiesen werden kann.

Zum Schlusse der vorstehenden Mittheilungen sei noch erwähnt, daß alle jene Sprengmittel, für welche die Bewilligung zum öffentlichen Verkehr schon vor der Zusammensetzung der vorgenannten Untersuchungscommission provisorisch erflossen war, von dieser Commission einer eingehenden Untersuchung noch nicht unterzogen wurden, und einstweilen auch ohne diese Untersuchung provisorische Zulassung bis zu jenem Zeitpunkte behalten, wo, wie bereits gesagt, die Verhandlungen bezüglich des Pulvermonopols in Oesterreich einem definitiven Abschlusse zugeführt sein werden.

Diese Sprengmittel sind nebst dem als Vergleichspulver der andern Nitroglycerin-Sprengpulver dienenden Kieselguhr-Dynamit (Dynamit I): „Dynamit II" und „Dynamit III" von Nobel und Comp., das „Weiße Dynamit" und das „Kohlen-Dynamit" von Wittmann, Freyler und Comp., das „Diorexin" von W. Pancsera und das „Haloxylin" von Gebrüder Fehleisen. Ueber die äußeren Merkmale dieser Sprengmittel, sowie über die Methode der chemischen Untersuchung von Sprengmitteln überhaupt soll später berichtet werden.

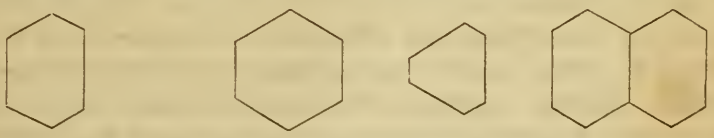
Ueber krystallisirtes Ultramarin; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen.

L. Grünzweig und R. Hoffmann berichten zuerst in den Notizen für die Jury der Weltausstellung zu Wien über die Krystallisation des Ultramarins. Bei den ersten Versuchen zur Isolirung des

weißen Ultramarins aus dem grünen Rohproduct der Fabrikation (bei sehr hoher Temperatur aus reinem Thon, Glaubersalz und Kohle) war eine blaß grünlich gefärbte Probe zurückgelegt. Diese sowie sonstige Proben von grünem und blauem Ultramarin konnten unter dem Mikroskope bei 450facher Vergrößerung nicht mit Sicherheit als krystallisirte Körper erkannt werden. Bei einer später wiederholten Prüfung, bei derselben Vergrößerung zeigte es sich jedoch, daß die erwähnte grünliche Probe völlig aus deutlich erkennbaren, scheinbar flach tafelförmigen Krystallen bestand. Die meisten Krystalle waren rundum ausgebildet, so daß die nachstehend abgebildeten Figuren mit aller Sicherheit erkannt und in jedem später untersuchten Präparat aus derselben Probe mit Leichtigkeit wieder aufgefunden werden konnten. Die grünliche Farbe verschwand unter dem Mikroskope fast ganz; die Krystalle erschienen glashell und fast farblos. Bei gelindem Abbrennen mit Schwefel trat Blaubildung ohne Formveränderung der Krystalle ein; man sah genau dieselben Figuren wie früher, nur in allen Farbübergängen bis zum tiefsten Blau. Als später die mikroskopische Untersuchung zahlreicher Proben von rohem, jedoch ausgewaschenem Ultramarin, sowohl aus der kieselarmen als auch aus der kieselreichen Reihe wieder aufgenommen wurde, fand man bei allen ähnliche Formen, aber die Krystalle waren ohne Ausnahme viel kleiner und deshalb nicht so genau zu erkennen als jene.

Häufigste Form. Seltenene Formen.



Wird das rohe Ultramarin auf Naßmühlen fein gemahlen, so ist nach R. Hoffmann von den Krystallformen nichts mehr zu erkennen.

Büchner (1875 215 168) bezweifelt die Existenz der Ultramarinkrystalle; er hält sie für Quarzkrystalle, an welche der blaue Farbstoff angeheftet ist. Dem gegenüber beharren Grünzweig und R. Hoffmann (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 864) bei ihren früheren Angaben und veröffentlichen briefliche Mittheilungen von Vogelsang und F. Knapp.

Nach Vogelsang ist es zweifelhaft, ob das erwähnte grünliche Product völlig krystallinisch entwickelt ist. Er findet, daß an vielen Körnchen bei 1200facher Vergrößerung deutlich eine rundliche Umgrenzung wahrzunehmen ist. „Die Kryställchen sind so klein, daß an

eine Winkelbestimmung nicht zu denken ist; da aber bei weitem die meisten isotrop, einfach brechend, sind, so kann man diese nur für regulär halten, womit auch die oktaëdrische Umgrenzung (in der Richtung einer trigonalen Achse verkürztes Oktaëder) übereinstimmt. Die kleinen quadratischen Umrisse ◇, die man auch zuweilen unterscheidet, sind vielleicht eher dem Dodekaëder als dem Würfel zuzuschreiben, da ersteres ja bei den betreffenden natürlichen Verbindungen bei weitem die gewöhnliche Form ist. Außer diesen regulären Körnchen sind aber wenige entschieden polarisirende, also doppelt brechende, nicht reguläre Körnchen dazwischen, deren Form ich vorläufig nicht anzudeuten wage, weil ich sie noch nicht in wohl bestimmbarer Umgrenzung resp. Größe gefunden habe. Es sind aber auch grüne Körnchen darunter, bei gewöhnlichem Licht sind sie nicht zwischen den andern heraus zu finden. Die rundlichen Körnchen sind wahrscheinlich der ersten Modification zuzurechnen. Vereinzelt sieht man auch formlose blaue Körnchen, die aber vielleicht als zufällige Eindringlinge zu betrachten sind."

F. Knapp fand in der ihm zugesendeten Probe nur wenige Krystalle; er hält es daher für nicht erwiesen, daß das blaue Ultramarin eine homogene chemische Verbindung ist. —

Während meiner Versuche über den Ultramarinproceß (S. 468 ff.) hatte ich auch Gelegenheit, verschiedene Ultramarine, welche ich der Güte des Hrn. K. Reinecke verdanke, mikroskopisch zu untersuchen. Bei 866facher Vergrößerung zeigte es sich, daß sowohl der blaue Rohbrand, als auch den Auslaugebehältern entnommenes Ultramarin aus 0,001 bis $0^{mm},002$ großen, intensiv blau gefärbten, regelmäßig sechsseitigen Krystallen (scheinbar abgestumpfte Pyramiden) bestand, welche theils frei, meist aber zu mehreren bienenzellenförmig verbunden sind. Schwach grau gefärbte amorphe Massen (Thonrückstand) fanden sich nur wenig. Wurden diese Krystalle unter dem Mikroskope mit verdünnter Salzsäure behandelt, so lösten sie sich unter Entfärbung und reichlicher Gasentwicklung auf; zurück blieb nur völlig amorphe Substanz. Von blau gefärbten Quarzkrystallen kann somit nicht die Rede sein.

Einzelne Krystalle fanden sich in sämmtlichen Ultramarinen — selbst in solchen, welche 36 Stunden auf Naßmühlen fein gemahlen waren; dieselben wurden ferner nachgewiesen in Ultramarinproben aus den Fabriken in Marienberg, Chemnitz, Nürnberg, Pfungstadt und Hannover; sie fanden sich dagegen nicht im weiß gebrannten Ultramarin.

Kann beim Ultramarinbrand in Folge eines Risses oder einer Fuge zuviel Sauerstoff zur Mischung hinzutreten, so geht Ultramarin bekannt-

lich nicht selten in Violett bis Roth, schließlich in Weiß über. (Violettes Ultramarin ist demnach eher ein Oxydationsproduct des blauen Ultramarins als ein unterdrückter Ultramarinproceß. Vgl. 1874 211 138.) Einige Proben des so gebildeten violetten Ultramarins, sowie solches aus Nürnberg zeigten unter dem Mikroskope die Regenbogenfarben vom Roth bis zum Violett, aber keine bestimmte Krystallform; nur die blau gefärbten Theilchen ließen die sechsseitigen Kryställchen noch erkennen.

Auf meine Bitte waren die HH. Grünzweig und R. Hoffmann so freundlich, mir eine kleine Probe des beschriebenen, schwach grünlichen Productes zu schicken. Ich konnte darin leicht die auf S. 563 abgebildeten Krystallformen erkennen; dieselben haben einen 2 bis 4mal so großen Durchmesser als die blauen Ultramarinkrystalle. Beim Blaubrennen mit Schwefel scheinen sie in die erwähnten sechsseitigen Kryställchen zu zerfallen.

Hiernach ist blaues Ultramarin (wenigstens unter Umständen) eine krystallisirende Verbindung. Bei Analysen von Ultramarinen dürfte es sich empfehlen, dieselben zuvor mikroskopisch auf ihre Reinheit zu prüfen.

Ueber die Versuche, das Anilin vom Pseudotoluidin zu befreien; von A. Rosenstiehl.

Alle Sorten Anilinöl enthalten Pseudotoluidin; namentlich auch das aus dem Indigo dargestellte Anilin gibt, in Aether gelöst, auf Zusatz von Wasser Chlorkalklösung und verdünnter Säure die violettroth gefärbte Flüssigkeit, welche das Pseudotoluidin erkennen läßt, auch bei Gegenwart von Anilin und Toluidin. Rosenstiehl, welcher diese charakteristische Reaction schon vor einer Reihe von Jahren angegeben (1868 180 49), hat indessen, wie er in den Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 380 mittheilt, die Details für die Ausführung derselben wesentlich modificirt, um die Empfindlichkeit der Reaction zu erhöhen, um die Methoden, das Anilin von Pseudotoluidin zu trennen, zu prüfen und um überhaupt zu untersuchen, ob es möglich ist, ein von Pseudotoluidin ganz freies Anilin herzustellen.

$3^g,2$ Anilin werden in 100^{cc} Wasser gelöst und zu 10^{cc} dieser Lösung 10^{cc} oder auch 20^{cc} Labarraque'sche Flüssigkeit (erhalten durch Zersetzung von 7 grädiger Chlorkalklösung mittels einer kalt gesättigten Sodalösung) zugefügt. Alsbald zeigt sich die bekannte Reaction von Runge. Nun

werden 10cc Aether hinzugesetzt und damit geschüttelt. Der wässerige Theil der Flüssigkeit wird fortgegossen, die ätherische Lösung mit wenig Wasser wiederholt gewaschen; die Waschwässer werden ihrerseits mit Aether behandelt, welcher wieder zu der obigen ätherischen Lösung gegeben wird, und letztere mit einer kleinen Menge von schwachgesäuertem Wasser geschüttelt. Hat man es mit reinem Pseudotoluidin oder mit einem an letzterm reichen Anilin zu thun, so wird jetzt schon die violettrothe Färbung der Flüssigkeit sich bemerkbar machen; bei mehr oder weniger gereinigtem Anilin wird diese Färbung durch braune Farbstoffe, sowie durch den aus dem Anilin reichlich enstandenen grünblauen Niederschlag verdeckt, und es ist für eine deutliche Schlußreaction eine weitere Reinigung der sauren, wässerigen Flüssigkeit nöthig. Sie wird zu diesem Zweck wiederholt mit Aether behandelt und die ätherische braungefärbte Schichte jedesmal weggegossen, schließlich mit ein Paar Tropfen Kalilauge und mit Aether versetzt. Letzterer nimmt die wieder freigewordene Basis auf, und die ätherische Lösung wird, nach Entfernung des wässerigen Theils der Flüssigkeit, mit schwachgesäuertem Wasser geschüttelt. Nach kurzer Zeit bemerkt man einen fein suspendirten, grünblauen Niederschlag, welcher die hellviolettrothe Färbung der Lösung zunächst maskirt, aber wenn derselbe nach einigen Stunden sich zu Boden gesetzt hat, tritt die charakteristische Reaction des Pseudotoluidins deutlich und klar hervor.

Rosenstiehl hat eine Reihe von Anilinölen nach diesem Verfahren geprüft. Er hat die Verschiedenheit der Löslichkeit des Anilins und Pseudotoluidins in Wasser (100cc Wasser lösen von letzterm nur 1g,3), sowie die verschiedene Löslichkeit der beiderseitigen schwefelsauren Salze benützt, um die beiden Alkaloide von einander zu trennen. — Er hat zuvor schon gereinigtes Anilin in das oxalsaure Salz übergeführt, letzteres viermal aus Wasser umkrystallisirt, in Alkohol gelöst und mit Aether gefällt, wobei das oxalsaure Anilin (und Toluidin) ausgeschieden wird, während das Pseudotoluidinsalz in Lösung bleibt. Die ganze Operation wurde zweimal wiederholt, dann oxalsaures Anilin gebildet, aus diesem das Alkaloid wiedergewonnen und auf obige Weise geprüft.

Verfasser hat ferner krystallisirtes Benzin mit dem Schmelzpunkt + 4,2° durch zehnmaliges Gefrierenlassen und Schmelzen und Auspressen einer fractionirten Krystallisation unterworfen, bis es den constanten Schmelzpunkt von 5,5° zeigte, alsdann dasselbe in Anilin, hernach in oxalsaures Anilin übergeführt, um daraus durch Zersetzung mittels Natronlauge reines Anilin zu erhalten. — Oder es wurde Benzin aus Benzoësäure dargestellt und das aus solchem Benzin gewonnene Anilin auf

Pseudotoluidin untersucht, oder es wurde durch Erhitzen von Anthranilsäure bei 160° Anilin bereitet und dieses der Prüfung unterworfen. Gleichviel, auf welche Weise das benützte Anilin dargestellt worden, immer ließ sich in demselben ein bald größerer, bald kleinerer Gehalt von Pseudotoluidin nachweisen, so daß eine vollständige Trennung dieser beiden Alkaloide fast unausführbar erscheint.

Dem Ziel am nächsten ist Rosenstiehl auf folgende Weise gekommen. Bekanntlich wird Anilinöl an der Luft braun; wird es dann genau mit einer Säure gesättigt, so kommt ein Zeitpunkt, in welchem die ganze Masse eine Rosafarbe annimmt, weil in dem Anilin durch langsame Oxydation sich Pseudorosanilin gebildet hatte. Dieses Verhalten nun hat Verfasser benützt, um das Pseudotoluidin aus dem Anilin zu entfernen. Anilinöl wurde in ein mit Löschpapier angefülltes Glas gegeben, so daß das Papier von dem Anilin ganz getränkt, der Luft also eine große Fläche zur Einwirkung geboten war. Das verschlossene Glas wurde alsdann 3 Monate lang der Sonne und der Luft ausgesetzt, während dieser Zeit häufig geöffnet und geschüttelt und schließlich das Anilin abdestillirt. Wurde hernach das Papier mit Essigsäure befeuchtet, so färbte es sich in Folge der Bildung von Rosanilin intensiv rosaroth, das überdestillirte Anilin jedoch zeigte zwar jene Pseudotoluidinreaction, aber nur in sehr schwachem Grade. Kl.

Miscellen.

Oestberg's Feuerwehrharnisch.

Der Schwede Oestberg hat eine Feuerwehrrüstung (vgl. *1876 220 351) erfunden, welche dem damit Bekleideten den gefahrlosen Aufenthalt im Feuer gestattet, und mit dem auch bereits in Berlin und andern Orten Versuche angestellt wurden, welche überraschend günstige Ergebnisse geliefert haben sollen. Der Anzug besteht aus zwei Hüllen, deren innere aus Kautschuk, deren äußere aus englischem Leder gefertigt ist. Der Kopf wird mit einem Helm, ähnlich denen der Seetaucher, bedeckt, welcher vorn zwei Oeffnungen als Sehlöcher für die Augen hat. Ein einziger, am Gürtel befestigter Schlauch leitet sowohl Luft wie Wasser. Der Luftschlauch durch zwei Blasebälge gespeist, befindet sich innerhalb des Wasserschlauches und führt die Luft, abgekühlt zur Temperatur des Wassers, in die innere Bekleidung des Costüms. Die Luft bläht das Costüm auf und entweicht dann durch die zwei kleinen Oeffnungen, welche als Sehlöcher angebracht sind. Durch diesen beständigen Luftstrom wird dem in dem Apparate Befindlichen nicht nur stets Luft zugeführt, sondern es werden auch Rauch und Flammen aus der Augengegend entfernt. Der Wasserschlauch theilt sich am Rücken in zwei Hälften, wovon die eine sich als Löschschlauch abzweigt, während die andere in die äußere Costümwand führt, durch viele kleine Canäle die äußere Umhüllung beständig berieselt und so den ganzen Apparat mit einer circulirenden Wasserschicht umgibt. Bei den Versuchen vermochte der Feuertaucher zwischen mehreren entflammten Holzstößen, welche eine Annäherung von weniger als 20 Schritten nicht

gestatten, volle 20 Minuten zu verbleiben. Der Apparat kann von der Firma J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin bezogen werden.

Schadenersatz bei Eisenbahnunfällen.

Nach Engineering, Juni 1876 S. 470 hat in Folge Zusammenstößen die „North-Eastern-Eisenbahngesellschaft" (England) in den letzten Jahren nachstehende Entschädigungssummen (in Pfund Sterling) ausbezahlt.

Jahr	Semester	Entschädigungssumme Personen	Güter	Brutto-Ertrag der Strecke.
1868	II	8 200	3 276	2 049 925
1869	I	10 769	1 952	1 932 224
„	II	19 443	3 031	2 227 404
1870	I	12 409	2 795	2 157 791
„	II	25 004	4 315	2 437 472
1871	I	28 069	3 854	2 343 766
„	II	30 937	4 447	2 686 277
1872	I	19 509	5 985	2 537 827
„	II	14 586	9 024	2 893 327
1873	I	21 244	9 269	2 844 996
„	II	16 043	9 490	3 191 132
1874	I	28 494	10 035	2 928 028
„	II	12 001	12 399	3 352 522
1875	I	22 454	10 911	3 200 702.

Tisley's dynamo-elektrische Maschine.

Der Theihaber der Firma Tisley und Spiller (Brompton-Road in London), Hr. Tisley, welcher bei der Herstellung der Ladd'schen Maschine (1867 **184** 533. **185** 160. *1868 **188** 3. 1875 **216** 196) betheiligt war und daher deren Einrichtung genau kannte, bemühte sich, den Apparat möglichst zu vereinfachen. Die nächste von Tisley ausgeführte Veränderung bestand darin, daß die beiden Armaturen in demselben Zwischenraume zwischen den Polen der Magnete angebracht und rechtwinklig an einander gebolzt wurden. Die Armaturen wurden so nach einander unter die Wirkung drr Magnetpole gebracht. Durch diese Anordnung waren ein Paar Lager genügend, und außerdem wurden noch einige weitere Anordnungen zur Vereinfachung des Apparates ausgeführt. Die neuere Maschine besteht wesentlich aus einem Elektromagnet mit Schuhen, die eine Furche bilden, worin eine Siemens'sche Armatur mit großer Schnelligkeit rotirt. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die neue Maschine nicht wesentlich von der Siemens'schen und Wheatston'schen Originalerfindung. Ein Commutator verwandelt die auf einander folgenden Ströme in gleichgerichtete.

Tisley hat gegenwärtig eine Modellmaschine nach diesem Princip ausgeführt. Die Armatur ist 127mm lang und hat 51mm im Durchmesser. Auf dieselbe sind ungefähr 15m mit Baumwolle umsponnener Kupferdraht von Nr. 16 der englischen Drahtlehre gewunden. Der Magnet trägt 90m umsponnenen Kupferdraht von Nr. 14 der englischen Drahtlehre. Die ganze Maschine, ausschließlich der Betriebsräder, wiegt 12k. Mit derselben kann ein 200mm langer Platindraht von 0mm,02 Durchmesser rothglühend gemacht und Wasser zersetzt werden. Die Armatur ist besonders so construirt, um jede Ansammlung von Wärme zu verhüten. Alle dynamo-elektrischen Maschinen sind im Stande, einen Theil der Bewegungskraft in Wärme umzuwandeln, und diese wird stets in den Drahtrollen oder in der Armatur auftreten. Tisley's Armatur besteht aus zwei Hälften; durch jede Hälfte geht eine etwas zickzackartige Furche, so daß, wenn beide Hälften vereinigt sind, ein fortlaufender Canal erhalten wird. Durch diesen Canal wird ein Strom kaltes Wasser so lange geleitet, als die Maschine in Thätigkeit ist, und dadurch Lager und Armatur auf niedriger Temperatur erhalten und jede schädliche Ansammlung von Wärme vermieden.

Ueber das elektrische Leitungsvermögen des Braunsteins und der Kohle.

W. Beetz (Poggendorff's Annalen, 1876 Bd. 158 S. 653) hat das elektrische Leitungsvermögen eines Pyrolusits, eines Manganits und einiger Kohlensorten bestimmt. Das Leitungsvermögen (Quecksilber = 1) des Manganits ist hiernach = 0,0000016, des Pyrolusits = 0,000123, der Faber'schen Bleistiftmasse = 0,00455, der Münchener Retortenkohle = 0,011, des Kohlenstabes einer Foucault'schen Lampe von Duboscq = 0,0288.

Matthießen fand früher für Batteriekohle 0,00177, für Gaskohle 0,0224.

Wasserdichte Stoffe von Dr. Fournaise.

Das Haus Grut fils und Comp. hat nach dem Moniteur de la teinture, 1876 S. 44 im Pariser Industriepalast verschiedene Gewebe u. a. auch Filze, Wagentücher und dergleichen Stoffe ausgestellt, welche nach einem neuen Verfahren von Dr. Fournaise für Wasser undurchdringlich gemacht und vom Preisgericht als vollkommen zweckentsprechend prämiirt worden sind. Der Gedanke, welcher der Erfindung zu Grunde liegt, ist neu und einfach in der Ausführung. Man taucht die Stoffe in ein 4 bis 5° B. starkes Bad von essigsaurer Thonerde, die nicht durch doppelte Zersetzung, sondern durch Auflösen von Thonerdehydrat in Essigsäure dargestellt worden ist. In dieser Lösung bleiben die Stoffe ungefähr eine Stunde, dann werden sie auf einer Auswindmaschine trocken gepreßt, hernach (vermuthlich in einem Dampfkasten) einer Temperatur von 110 bis 120° ausgesetzt, um die Essigsäure aus der Verbindung auszutreiben. — Bei der Prüfung wurden die so präparirten Stoffe leicht ausgespannt und dann Wasser in solcher Menge aufgegossen, daß durch das Gewicht desselben förmliche Ausbauchungen und Sümpfe entstanden, in welchen man etliche rothe Fischchen schwimmen ließ. Trotzdem ließ das Gewebe kaum einige Tropfen Flüssigkeit durch, und gleichzeitig war durch den Aufenthalt der Fischchen erwiesen, daß diese Imprägnirung der Stoffe vollkommen unschädlich ist. Dabei haben diese wasserdichten Stoffe ein weiches Anfühlen und nur eine geringe Beschwerung von 1 bis 2½ Proc., und was insbesondere für die Kleidungsstoffe hervorzuheben ist, sie sind zwar für Wasser undurchdringlich, hindern aber keineswegs die Transpiration, wie dies bei mit Kautschuk oder Guttapercha präparirten Stoffen der Fall ist. Kl.

Erkrankungen durch unreines Eis.

Es herrscht allgemein das Vorurtheil, daß das Wasser durch den Proceß des Gefrierens gereinigt werde; dasselbe ist jedoch nicht nur unbegründet, sondern in der That völlig unwahr. Der letzte jährliche Bericht der Gesellschaft für Gesundheitspflege in Massachusetts erwähnt eines Falles, wo lediglich durch unreines Eis eine septische Krankheit hervorgerufen wurde. Dieselbe brach in einem der ersten Hotels in Rye Beach (N. H.) aus und ergriff, wenn auch nicht gerade von tödtlichen Folgen begleitet, eine große Zahl Personen. Erst nach langem Forschen gelang es, dem Grund des Uebels auf die Spur zu kommen; man fand nämlich den Teich, aus dem man im vergangenen Winter das Eis ausgebrochen hatte, an seinem Ausfluß gänzlich verstopft, so daß das Wasser fast stagnirte. An der Stelle, wo ein Bach einmündete, hatte sich eine Masse fauliger Stoffe angehäuft, die einen Raum von 150m Länge und 45m Breite bedeckten und durch Wind und Strömung über den ganzen Teich getrieben wurden. Eine Analyse des geschmolzenen Eises zeigte, wie sehr dasselbe mit unreinen Stoffen durchsetzt war. Dieser Fall spricht deutlich genug dafür, daß dieselbe Sorgfalt, welche auf das Trinkwasser verwendet wird, sich auch auf die Gewässer, aus denen der Eisvorrath entnommen wird, erstrecken müsse. (Industrieblätter, 1876 S. 295.)

Viehfutter aus Holz.

Albert Ungerer beschäftigt sich seit Jahren mit der Verarbeitung des Holzes zu Papier auf chemischem Wege. Er hat auch das Vorhandensein ätherischer Oele

schon längst erkannt und ist der Ansicht, daß ihr Auftreten verfolgt werden sollte, um wenigstens die wissenschaftliche Kenntniß der aus dem Holze stammenden Producte zu erweitern. Nach seiner Ueberzeugung sind dieselben jedenfalls zu werthvoll, um verbrannt zu werden.

Kleine Versuche betreffs Verwendung des aus dem Holze gewonnenen Extractes als Viehfutter haben zum Mindesten kein negatives Resultat ergeben. Der Extract wurde von Schweinen und Hunden ohne allen Anstand verzehrt; die Wiedergewinnung der Soda ist dabei durchaus nicht ausgeschlossen.

Der ohne große Kosten und Mühe zu gewinnende Extract ist fast geschmacklos, und ist nicht einzusehen, weshalb er nicht ebenso großen Nahrungswerth wie z. B. Stärkemehl haben sollte, worüber allerdings nur die Erfahrung entscheiden kann. (Nach der Papierzeitung, 1876 S. 260.)

Verwendung der Phosphorsäure bei der Saftreinigung.

Nach einem Bericht von Dr. Vibrans (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches, 1876 S. 448) ist es auch nach den neuesten Erfahrungen besonders empfehlenswerth, die Phosphorsäure in der Scheidepfanne zuzusetzen (vgl. 1876 **221** 389). Alle Phosphorsäure wird wieder gewonnen, der Saft gelangt reiner zur Filtration, erspart also Knochenkohle und Salzsäure; der Saft verdampft besser und gibt eine Füllmasse, die sich durch geringen Gehalt an Nichtzucker auszeichnet.

Zur quantitativen Bestimmung des Zuckers.

C. Knapp (1870 **196** 538) schlug vor, zu einer Cyanquecksilberlösung von bekanntem Gehalt die Lösung des zu bestimmenden Zuckers so lange zufließen zu lassen, bis alles Quecksilber im metallischen Zustande ausgefällt ist. Zur Erkennung der Endreaction schlug derselbe Schwefelammonium, Pillitz Schwefelwasserstoff vor.

R. Sachsse (Chemisches Centralblatt, 1876 S. 520) hat diese Bestimmungsmethode geprüft, aber keine befriedigenden Resultate erhalten, wohl aber mit einer alkalischen Jodquecksilberlösung Zur Herstellung derselben werden 18s reines Jodquecksilber mit 28s Jodkalium in Wasser gelöst, 80s Aetzkali zugesetzt und die Flüssigkeit auf 1l verdünnt. Von dieser Lösung erhitzt man 40cc in einer Schale zum Sieden und läßt die Zuckerlösung aus einer Bürette zufließen, bis ein Tropfen des Gemisches mit einer alkalischen Zinnoxydullösung (Zinnchlorür mit Natronlauge übersättigt) auf einer Porzellanplatte keinen braunen Niederschlag mehr gibt.

40cc dieser Quecksilberlösung = 0s,72 Jodquecksilber entsprechen 0s,150 Traubenzucker, oder abgerundet $2\,HgJ_2 = C_6H_{12}O_6$.

Als Vorzüge dieses Verfahrens gegenüber der Bestimmung mit Fehling'scher Lösung, welche sich gegen Dextrose, Invertzucker und Levulose gleich verhält, betont Verfasser die leichte Herstellbarkeit der haltbaren Lösung, die Schärfe der Endreaction, sowie die Möglichkeit durch dieses Reagens die genannten Zuckerarten getrennt bestimmen zu können.

Ueber einen zur Alaunfabrikation geeigneten Thonschiefer.

Nach Mittheilung von Sobrero (Chemisches Centralblatt, 1876 S. 499) findet sich auf Sardinien ein durch bituminöse Substanz schwarz gefärbter Thonschiefer. Derselbe wird beim Rösten roth, wird dann von mäßig concentrirter Schwefelsäure leicht angegriffen und liefert mit Wasser aufgenommen eine Lösung, welche beim Abdampfen unmittelbar Alaunkrystalle gibt. Die Mutterlauge ist noch reich an schwefelsaurem Aluminium, welches man durch Zusatz von Kalium- oder Aluminiumsulfat in die entsprechenden Alaune verwandelt.

Die Schaffner'sche Zinkprobe.

Diese Bestimmungsmethode, welche im J. 1855 zuerst am Altenberge eingeführt wurde (vgl. 1856 **140** 114. 1858 **147** 112), besteht bekanntlich darin, die zinkhaltige Substanz in ammoniakalische Lösung zu bringen und mit einer Schwefelnatriumlösung von bekanntem Gehalt zu fällen. Das Ende der Reaction wird durch Schwärzung von in der Flüssigkeit suspendirtem Eisenhydrat erkannt.

Um ein genaues Resultat mit dieser Probe zu erlangen, muß man nach Thum (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1876 S. 225) das Volum der ammoniakalischen Zinkflüssigkeit während der Titration sowie die Art des Eisenhydratzusatzes beachten. Thum löst 3g Eisen in Königswasser auf, verdünnt auf 100cc, bringt hiervon mittels einer Pipette einige Tropfen in 2cc Ammoniakflüssigkeit und setzt dieses Gemisch der zu titrirenden Flüssigkeit zu. Die so gebildeten Flocken bleiben selbst bei starkem Schütteln der Flüssigkeit bis zu Ende der Behandlung zusammenhängend, und der Eintritt und Verlauf der Endreaction läßt sich mit einer Loupe ganz genau beobachten. Man muß nun entweder den ersten Beginn der Schwärzung oder deren Vollendung als Anhalt wählen und dies natürlich bei allen Bestimmungen genau einhalten. Hat man reine Zinklösungen, so ist es am sichersten, die nahezu vollständige Schwärzung des Eisenoxydhydrats als Schluß der Bestimmung zu wählen.

Um dem Flüssigkeitsvolum die nöthige Rechnung zu tragen, markirt man zunächst an den Flaschen, in welche die zinkhaltige ammoniakalische Flüssigkeit filtrirt wird, einen bestimmten gleichen Rauminhalt, bis zu welchem man erfahrungsgemäß den Niederschlag heiß oder kalt vollständig auszuwaschen vermag. Bei Anwendung von kaltem Wasser und 1g der zu untersuchenden Substanz genügen 400cc. Die Flaschen müssen jedoch immerhin den doppelten Rauminhalt besitzen, damit sich während des Titrirens stark schütteln läßt. Beträgt ferner, unter Zugrundelegung dieser Zahlen, der durchschnittliche Verbrauch an Schwefelnatriumlösung 70cc, so gibt man die gewöhnlich angewendete Menge Eisenoxydhydrat in 470cc ammoniakalisches Wasser und bestimmt, wie viel Cubikcentimeter Schwefelnatriumflüssigkeit zur Schwärzung derselben erforderlich sind. Gehören dazu z. B. 8cc, so müssen diese zunächst von jeder Ablesung des Schwefelnatriumverbrauches abgezogen werden.

Die Stärke der Schwefelnatriumlösung muß ebenfalls innerhalb bestimmter Grenzen gehalten werden. Wendet man von den zu untersuchenden Erzen 1g an, und schwankt ihr Gehalt durchschnittlich zwischen 45 und 55 Proc., so löst man zur Bestimmung der Schwefelnatriumflüssigkeit 0g,5 Zink auf und hält sie in einer Stärke, daß etwa 70 bis 80cc zur Fällung des letztern erforderlich sind. Kommt dann eine Substanz vor, deren Gehalt sich als wesentlich unter oder über diesem Durchschnitte ergibt, so wägt man, um genau zu arbeiten, eine dem zunächst gefundenen Gehalte gleiche Menge Zink ab, bestimmt das dafür nöthige Schwefelnatrium und stützt hierauf die Berechnung. Es läßt sich so ohne Schwierigkeit bis auf 0,5 Proc. genau arbeiten. Selbstverständlich dürfen bei Ausführung dieser Probe keine andern Metalle sich in der ammoniakalischen Lösung befinden, welche ebenfalls durch Schwefelnatrium gefällt werden.

Ueber die Dauer eines Zinkdaches.

In der Zeitschrift für Gewerbe, Handel und Volkswirthschaft (1876 S. 153) wird auf einen Druckfehler in der Arbeit von Pettenkofer (1857 **145** 301) aufmerksam gemacht. Die Dauer eines Zinkdaches, dessen Blech 0,25 Linien bayerisch (0mm,5) dick ist, berechnet sich hiernach auf $46{,}04 \times 27 = 1243$ Jahre und nicht auf 243, wie s. Z. angegeben war.

Die Rhodeïnreaction des Anilins; von E. Jacquemin.

Die classische Anilinchlorkalkreaction ist nach Dragendorff an der Grenze ihrer Empfindlichkeit angelangt, wenn 1g Anilin in 6l Wasser vertheilt ist. E. Jacquemin hat die Grenze erweitert, indem er den Chlorkalk durch unterchlorigsaures Natron ersetzte, so daß 1g Anilin damit behandelt 10l Wasser noch deutlich violett färbt. Ist in

diesem Fall das Anilin oder ein Salz desselben doppelt so stark mit Wasser verdünnt, so erhält man nur noch eine schwachbraune, undeutliche Färbung der Flüssigkeit; ist die Verdünnung fünfmal so groß, also 1g Anilin auf 50l Wasser, so tritt gar keine Reaction mehr ein. Neuerdings veröffentlicht nun Jacquemin (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 226) eine weitere Vervollkommnung dieser Anilinreaction. Wenn das mit unterchlorigsaurem Natron behandelte Anilin mit Wasser so verdünnt ist, daß es demselben nur noch eine braune oder gar keine Färbung mehr ertheilt, so gießt er einige Tropfen ganz verdünnte Schwefelammoniumlösung hinzu (in 30cc einen Tropfen enthaltend) und erhält alsdann eine prachtvolle, je nach der Concentration der Anilinflüssigkeit mehr oder weniger dunkle Rosafärbung derselben. Diese Reaction, welcher Jacquemin den Namen Rhodeïnreaction gibt, tritt noch ein, wenn 1g zuvor mit unterchlorigsaurem Natron behandeltes Anilin in 250l Wasser vertheilt ist. Zudem ist sie für das Anilin charakteristisch, sofern weder bei Diphenylamin noch bei Toluidin, wenn sie der Reihe nach mit unterchlorigsaurem Natron und mit Schwefelammonium versetzt werden, eine ähnliche Farbenerscheinung auftritt.

Kl.

Ueber das Vorkommen von Rhodanverbindungen in der rohen Sodalauge.

Scheurer-Kestner (1870 **197** 347) erhielt aus 100g Rohsoda 73mg Schwefelcyannatrium durch Ausziehen mittels Alkohol. Nietzki (Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 209 S 41) fand dagegen in den Rohsoda-Mutterlaugen 0,8 Proc. Ferrocyannatrium und 0,4 Proc. Rhodannatrium.

Da kalter Alkohol aus der Sodaschmelze nur Cyannatrium auszieht, der wässerige Auszug aber Rhodan- und Ferrocyannatrium enthält, so bilden sich diese Verbindungen erst während des Auslaugens. 10000 Th. Sodaschmelze geben etwa 12 Th. Ferrocyannatrium und 6 Th. Schwefelcyannatrium. Hiernach würde eine größere Sodafabrik, welche täglich 15t Rohsoda herstellt, jährlich etwa 6500k Ferrocyannatrium und 3250k Rhodannatrium liefern, die bis jetzt noch unbenützt verloren gehen.

Berichtigungen.

Bei Herstellung des Ebonits S. 187 (und S. 288) soll nach der daselbst citirten Quelle die Form 2 Stunden lang einer Wärme von 315° F. = 157° C. und einem Drucke von beiläufig 1at (etwa 1k pro 1qc) ausgesetzt werden. Da die Temperatur von 157° aber einem Drucke von ca. 6at entspricht, so ist die nachfolgende Bemerkung a. a. O., „was ganz bequem so gemacht wird, daß man die Form in einen Dampfkessel bringt", vielleicht in der Weise auszulegen, daß die Form zuerst einem mechanischen Druck der angegebenen Größe ausgesetzt und dann erst bis auf etwa 157° erhitzt werde. (Nach Rother's Telegraphenbau wird die Masse zu Blättern ausgewalzt und dann 2 Stunden auf 100° C., darauf aber 4 Stunden lang auf 150° C. erhitzt.)

Durch ein Versehen ist zu Harrison's Sicherheitskessel S. 292 die Note „Vgl. *1864 **174** 99. 1865 **176** 329. *1867 **183** 115. *1867 **185** 253. 1869 **193** 335" weggeblieben.

Die Beschreibung des S. 427 beschriebenen Zugmessers ist „Uhland's Praktischem Maschinenconstructeur, 1876 S. 156" entnommen.

In der Miscelle (Die Thierwelt in ihrem Verhalten zur Dampfmaschine) ist zu lesen S. 482 Z. 1 v. u. „fahren" statt „sehen"; — S. 483 Z. 1 v. o. „Monor" statt „Monostor".

In der Miscelle (Unterirdische Telegraphenleitungen) ist zu lesen S. 484 Z. 1 v. o. „7 Guttapercha-Adern" statt „7 Kautschukadern".

1876.

Namen- und Sachregister

des

221. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abadie, Schwarzblau 391.
Abel, Geschützpulver 43.
Adlung, Reisstärke 58. 543.
Almond, Bohrkopf * 422.
Anderson, Papiermaschine * 318.
Armsby, Schwefelsäure 190.
Armstrong, Vorwärmer * 398.
Arrow, Nebelsignale * 132.
Arzberger, Tiefloth * 223.
Atchinson, Gravirmaschine * 112.

B.

Bach, Riemenaufleger * 206.
Baird, Kohlenschrämmmaschine * 393.
Bardy, Zucker 466.
Baudouin, Riemenaufleger * 207.
Bayer, Schafwolle 387.
Beaurain, Lichtpausverfahren 87.
Bedell, Schraubenschlüssel * 402.
Beetz, Elektricität 569.
Belohoubek, Kesselstein 90.
Berenger, Wasserreinigung 96.
Bergner, Göpel * 14.
Betts, Kesselstein 90.
Biega, Absperrventil * 47.
Bilhuber, Notizen * 212. 388. 421.
Birkinbine, Wasserversorgung * 399.
Birnbaum, Leinenzeug 386.
Bischof, Dinaskrystall 345.
Blavier, Lenoir's Copirtelegraph * 228.
Bock, Trockenofen * 520.
Bode, Blei 86.
— Leisewitz' Flaschenverschluß * 113.
— Platinkessel * 541.
Boomer, Presse * 213.
Boschert, Presse * 213.
Bramwell, Kabel 95.
Brayton, Petroleummotor * 195.
Brendl, Schmierapparat * 107.
Brissot, Hartgußwalze 484.
Brücke, Trinkwasser 90.
Brückner, Kugelmühle * 418.
Brügelmann, Leuchtgas 94.
Brunner, Platinschwarz 288.
Buchner, Mittelstraß' Galvanometer * 539.

C.

Cahuc, Sprengmittel 94.
Canter, Gegensprechen * 323.
Chameroy, Schnellwage 322.
Champion, Asparagin 349.
Chauvin, Schnellwage * 114.
Cohrs, Wagenbremse * 416.
Collinson, Nebelsignale * 131.
Condé, Regulator * 198.
Connery, Verstemmen * 199.
Coquillion, Anilinschwarz 68.
Correy, Steuerung * 495.
Crohn, Steuerung * 302.
Croßley, Winderhitzungsapparat * 116.
Cuau, Injector * 12.

D.

Dahlen, Gemüsepflanzen 91.
Decharme, Wärmeleitung 446.
De Lalande, Alizarin 191.
Deprez, Umsteuerung * 97.
Desmoutis, Platinkessel * 541.
Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik, Mutterdrehbank * 108.
Dewey, Stationenanzeiger 388.
Dibbits, Wasserbestimmung 93.
Dietlen, Schellack 190.
— Härten 518.
Dittmar, Chrom 450.
Dodman, Drosselventil * 405.
Ducoux, Tartrifuge 483.
Du Laney, Nähmaschine * 21.

E.

Eckstein, Pergansept 190.
Eder, Cadmiumdoppelsalze 189.
Erk, Diffusion 92.
Ewart, Gliederkette * 200.

F.

Falcke, Mutterdrehbank * 108.
Faulkner, Elektromagnet 282.
Faure, Platinschale 85. 384.
Faure, Sprengmittel 94.
Filsinger, Platinfarbe 288.
Fiorillo, Anilinbronze 487.
Fischer, Parallelschraubstock * 202.
Fischer F., Ultramarinofengase 468.
— Ultramarinkrystalle * 562.
Fischer H. Wassergebläse * 135.
— Luftpumpe * 136.
— Heizkessel * 423.
Fleetwood, Telegraph 484.
Fletcher, Dampfkessel * 279.
Flower, Feuerhydrant * 297.
Fournaise, wasserdichte Stoffe 569.
Fries, Knopfannähen * 321.
Funk, Holzschwellen 186.
Fürth, Cylinderwalke * 118.

G.

Galbraith, Mangan 448.
Gerber, Milch * 276.
Girard Farbstoff 192.
Glanzmann, Patentfarben 473.
Gledhill, Kohlenschrämmmaschine * 393.
Gobert, Schriftfälschung 488.
Goppelsröder, Benzolderivate 75.
Göppert, Holz 386.
— Häuserschwamm 477.
Grimmert, Gegensprechen * 323.
Grüneberg, Soda 93.
Grünzweig, Ultramarin * 562.
Guimet, Ultramarin 192.
Guyard, Gaskalk 487.

H.

Haas, Gußeisenpflaster * 418.
Haerle, Füllapparat * 105.
Hagenbach, Gramme's Maschine 331.
Haindl v., Münzen 187.
Halske, Stromsender * 529.
Hampe, Kupfer 188.
Hanisch, Kesselstein 89.
Harrison, Sicherheitskessel * 292. 572.
Hasenritter, Oelflasche * 108.
Hasselt van, Hefefabrikation 451.
Häusel, Asphaltröhren 185.
Heap, Mutterschneidmaschine * 296.
Heeren, Benzol und Benzin 190.
— Kautschuklösungen 391.
Hefner-Alteneck v., Schriftgeber * 530.
Heintz, Porzellan 156.
Henderson, Bremse * 299.
Henniges, Anthrachinon 351.
Henry, Nebelsignale * 131.
Hentsch, Handfeuerwaffen * 510.
Heß, Brüniren 94.
— Aräometer * 140.
— Feuerzeug * 227.
— Sprengmittel * 548.
Heumann, Flamme 263.
Heumen van, Hefefabrikation 451.
Hirschwald, Löthrohrproben * 136.
Hlubek, Dampfmaschine * 6.
Hoffmann R., Ultramarin * 562.
Hopfgartner, Tiefloth * 223.
Hottenroth, Telegraphie * 55.
Huber, Holzschwellen 186.
Hufeland, Holzfächer * 212.

J.

Jacobi, Oberbau * 222.
Jacquemin, Anilin 571.
Jan v., Hängelager * 499.
Jarolimek, Stahlhärten 436. 519.
Johnson, Platinkessel * 542.
Jones, Condensationstopf * 399.
Julien, Porzellan 157.
Jurisch, Chlor * 356. 488.

K.

Katzenstein, Metallpackung * 291.
Kear, Rad * 298.
Keller, Seiltransmission * 411.
Kenyon, Alarmpfeife * 106.
Kern, Mangan 188.

Kernaul, Schmierbüchse * 13.
Keßler F. W., Gewehr * 510.
Keßler L., Platinschale 85. 384.
Klien, Culturversuch 287.
Knapp, Cemente 147. 236.
Knublauch, Wassergebläse * 135.
Kohlfürst, Telegraphenwesen 186.
Koppeschaar, Phenol 486.
Köppner, Corlißsteuerung * 492.
Kraft, Jacobi's Oberbau * 222.
Kramar, Schraubstock * 421.
Kramer, Lichtpausverfahren 86.

L.

Lalande, s. De Lalande.
Lamy, Zucker 64.
Laney, s. Du Laney.
Laporte, Condensationsapparat * 309.
Lebrun, Conserviren 488.
Le Brun, Platinkessel * 541.
Leisewitz, Flaschenverschluß * 113.
Lenoir, Copirtelegraph * 228.
Lespermont, Waschapparat * 22.
Leube G., Kreosozon 389.
Leube W., Filtriren 347.
Lieber, Antichlor 250.
Lochner, Kesselwasser 384.
Lüdicke, Spinnstoffe 214.
Ludwik, Dampfmaschine * 306.
Lürmann, Hohofengestell * 28.
Luschka, Steuerung * 4.

M.

Macabies, Kesselspeisung * 294.
Main, Pyrometer * 117.
Maitland, Nebelsignale * 133.
Mallet, Indicator 282.
Markl, Conserviren 287.
Matthey, Platinkessel * 542.
Meyer R., Anilinschwarz 70.
Mittelstraß, Galvanometer * 539.
Moeller, Veilchenholz 153.
Morgan, Schmiedefeuer * 81.
Motz, Condensationsapparat * 309.
Muencke, Gaswaschflasche * 138.
— Verbrennungsofen * 354.
Müller O. H., Thierwelt 482. 572.
Müller-Melchiors, neue Dampfmaschinensteuerungen * 1. 489.
—=— Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia * 193. 289. 393. 572.
Musil, Steuerung * 2.

N.

Nelson, Bohrmaschine * 15.
Nietzki, Anilinschwarz 72.
Nietzki, Rhodan 572.
Nobel, Dynamit * 274.
Noble, Geschützpulver 43.
Nolet, Ventilsteuerung * 490.
Norris, Parallelschraubstock * 202.

O.

Oestberg, Feuerwehrharnisch 567.
Orsat, Rauchgasanalyse 284. 468.
Orum, Röhrenbiegen * 202.

P.

Patterson, Holzhobelmaschine * 403.
Pellet, Asparagin 349.
Penny, Dampfmaschine * 289.
Peters, Mangan 486.
Pfuhl, Jute * 501.
Pieper, Patentstatistik 480.
Pinchard, Schleusenthor * 500.
Planté, Batterie 389.
Pouzolz, elektrisches Licht 283.
Pratt, Schraubensicherung * 201.
Priwoznik, Kupfer 38.
Probus, Sohlleder 287.

Q.

Quennessen, Platinkessel * 541.

R.

Raddin, Speichenverbindung * 204.
— Achsbüchse * 205.
— Waggonkupplung * 404.
Ramdohr, Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle * 418.
Raupp, Leuchtgas * 226.
Read, Riemenaufleger * 208.
Reiche v., Präcisionssteuerung * 496.
Renesson, Dampfmaschine 282.
Rentzsch, Geldschrank 483.
Reynolds Edw., Bohrer * 312.
Reynolds O., Faulkner's Elektromagnet 282.
Riche, Zucker 466.
Rose, Dampfmaschine 185.
Rosenstiehl, Krappfarbstoffe 167.
— Anilin 565.
Rousseau, Blocksignal * 126.
Rust, Stahlhärten 284.

S.

Sacc, Hopfen 92.
Sachsenberg, Kugelmühle * 418.
Sachsse, Zucker 570.

Salvétat, Porzellan 159.
Sawyer, Copirtelegraph * 431.
Sax, Rad * 298.
Schaffner, Platinkessel * 541.
— Zinkprobe 571.
Scherks, Kohlenclassirung 313.
Scheurer-Kestner, Platingefäße 82.
Schlickeysen, Ziegelmaschine 17.
Schmidt, Amsler's Planimeter * 87.
Schönheyder, Drehbank * 210.
Schott, Schwefel 142.
Schulz v. Straznicki, Schmierapparat * 107.
Shive, Regulator * 395.
Siemens C. W., Seetiefenmesser * 48.
Siemens W., Stromsender * 529.
Sirk, Deprez-Umsteuerung * 97.
— Dampfkessel * 279.
— Crohn's Steuerung * 302.
— Indicatordiagramme * 406.
Smith J., Sicherheitspfropfen * 14.
Smith L. F., Schmierbüchse * 291.
— Probirhahn * 292.
Sobrero, Thonschiefer 570.
Sörensen, Leder 484.
Soulages, Sprengmittel 94.
Soxhlet, Hopfen 92.
Springer, Schraubenkluppe * 16.
Stahlschmidt, Chlorkalk 243. 335.
Stegmann, Bock's Trockenofen * 520.
Steinecker, Eßeisen * 115.
Steiner, Corlißsteuerung * 491.
Steinhauser, Thermometer * 527.
Stingl, Wasserreinigung 96.
Strong, Entlastungsschieber * 205.

T.

Terne, Leim * 251.
Thomson, Kabel 95.
Thum, Zinkprobe 571.
Tisley, Motor 568.
Townsend, Chlor 93.
Trench, Sprengmittel 94.
Trouète, Tartrifuge 483.
Trouvé, Militärtelegraph * 430.
Tyndall, Nebelsignale * 130.
— Atmosphäre 286.

U.

Ungerer, Viehfutter 569.

V.

Vabe, Injector * 12.
Vibrans, Zucker 389. 570.
Vorster, Soda 93.

W.

Wachtel, Signal 387.
Wagner A., Leuchtgas * 139.
— Metalle 259.
Wannieck, Corlißsteuerung * 492.
Wesenberg, Schmauchofen * 428.
Weston, Blitzableiter * 54.
Wichelhaus, Indigblau 391.
Wigand, Hyperthermoskop * 311.
Wilcke, Trockenapparat * 523.
Wilkinson, Indicator * 409.
Willkomm, Musterzeichnen * 121. 215.
Willm, Farbstoff 192.
Wisner, Entlastungsschieber 205.
Witz, Druckwalzen 355.
Wolpert, Schlackenwolle 284.
Wood, Hohofengestell * 28.

Y.

Young, Anbohrapparat * 402.

Z.

Zdrawkowitch, Platinschwarz 288.
Zimmermann, Alaun 390.
Zöller, Schwefelkohlenstoff 191.

Sachregister.

Abdeckerei. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —en 182.
Abfälle. Reinigung von Fabrikabflußwässern; nach Berenger und Stingl 96.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Fabriken ꝛc. zur Verwerthung von —n 182.
— Jacobi's eisener Oberbau aus alten abgelegten Schienen; von Kraft * 222.

Abfälle. Beiträge zur Fabrikation des Leimes aus —n der Schlachthäuser; von Terne * 253.
— Fabrikation des künstlichen Leders aus Leder—n; von Sörensen 484.
— Analyse von Gaskalk; nach Guyard 487.
Absperrschieber. Biega's Wasser— * 47.
Achsbüchse. Raddin's — für Wagenräder; von Müller-Melchiors * 205.
Alarmpfeife. Kenyon's — für Dampfkessel * 106.
Alaun. Darstellung von —mehl; nach Zimmermann 390.
— Ueber einen zur —fabrikation geeigneten Thonschiefer; von Sobrero 570.
Albumin. Bestimmung des —gehaltes der Milch; von Gerber * 276.
Alizarin. Darstellung von —farben; nach De Lalande 191.
Analyse. Ueber das Sättigen der Luft mit Wasserdampf und über das Trocknen derselben; von Dibbits 93.
— —n von chinesischen Porzellanerden und Glasurmassen; von Salvétat 159.
— Bestimmung des Caseïn-, Albumin- und Fettgehaltes der Milch; von Gerber 276.
— Galbraith's Bestimmung des Mangans im Spiegeleisen 448.
— Dittmar's Methode, Chromerze auf ihren Chromgehalt zu probiren 450.
— Untersuchung über die technische — des Rohzuckers; von Riche und Bardy 466.
— — der in Ultramarinöfen entwickelten Gase mittels Orsat's Apparat; von F. Fischer 468.
— Bestimmung des Mangans in Eisen und Stahl; von Peters 486.
— Maßanalytische Bestimmung des Phenols; von Koppeschaar 486.
— — von Gaskalk; nach Guyard 487.
— Trennung von Anilin und Pseudotolnidin; von Rosenstiehl 565.
— Zur quantitativen Bestimmung des Zuckers; von Sachsse 570.
— Die Schaffner'sche Zinkprobe; von Thum 571.
— Jacquemin's Rhodeïnreaction des Anilins 571.
— Verwendung der comprimirten Luft zum Filtriren von Flüssigkeiten; nach W. Leube 347.
— Hirschwald's Gasapparat für quantitative Löthrohrproben * 136.
— Muencke's Gaswaschflasche * 138.
— Orsat's Apparat zur — der Rauchgase 284. 468.
— Muencke's Verbrennungsofen für die Elementar— * 354.
Anilin. Fiorillo's —bronzefarbe für Papier ꝛc. 487.
— Ueber die Versuche, das — vom Pseudotolnidin zu befreien; von Rosenstiehl 565.
— Jacquemin's Rhodeïnreaction des —s 571.
Anilinschwarz. Ueber das auf elektrolytischem Wege erhaltene —; von Coquillion 68.
— Ueber die Bildung von —; nach R. Meyer 70.
— Ueber —; von Nietzki 72.
— Ueber das auf elektrochemischem Wege aus Anilinsalzen erhaltene —; von Goppelsröder 76.
Anthracen. S. Anthrachinon.
Anthrachinon. Darstellung von — durch Einwirkung von Bleichkalklösung und einem Metallsalze auf Anthracen; von Henniges 351.
Antichlor. Salpetrigsaures Natron als —; von Lieber 250.
Anziehungsmesser. — von C. W. Siemens * 48.
Apparatine. — gegen Kesselstein 185.
Appretur. Verbesserte Cylinderwalke für kurze Wirkwaaren; von Fürth * 118.
— Rasche Zerstörung von Leinengeweben durch Befeuchtung mit Kalkwasser; von Birnbaum 386.
— Conserviren leinener Zeuge mittels Lohebrühe; von Lebrun 488.
— Fournaise's Herstellung wasserdichter Stoffe 569.
Aräometer. Ueber hydraulische —; von Heß * 140.
Arsen. Ein Culturversuch mit Fichten in —haltigem Boden; von Klien 287.
Asparagin. Einfluß des —s, das im Zuckersaft enthalten ist, auf die saccharometrische Bestimmung; Zerstörung der Drehkraft des —s; Methode der Bestimmung; von Champion und Pellet 349.

Asphalt. Wasserleitungen mit —röhren; von Häusel 185.
Atmosphäre. Die organischen Keime in der —; von Tyndall 286.
Ausbohren. E. Reynolds' Werkzeug zum — von Düsen, Mundstücken ꝛc. * 312.
Ausstellung. S. Notizen.
Azotin. S. Sprengtechnik.

Bathometer. — oder Seetiefenmesser von C. W. Siemens * 48.
Batterie. Planté's secundäre —n 389.
Baumwolle. S. Appretur. Färberei. Schieß— s. Sprengtechnik.
Beleuchtung. Elektrische — auf Schiffen; von Pouzolz 283.
— Leistungen von Gramme's elektrodynamischer Maschine für —szwecke; von Hagenbach 331.
— S. Flamme.
Benzin. Richtigkeit der Benennungen — und Benzol; von Heeren 190.
Benzol. Elektrochemische Studien über die —derivate; von Goppelsröder 75.
— S. Benzin.
Bergbau. Akustische Signale in Förderschächten; von Wachtel 387.
— Gledhill und Baird's Kohlenschrämmmaschine; von Müller-Melchiors * 393.
Bewässerung. Pinchard's automatisches Schleusenthor * 500.
Biegen. Drum's elastische Kerne zum — von Metallröhren; von Müller-Melchiors * 202.
Blau. Synthese des Indig—s; von Wichelhaus 391.
Blei. —, von Insekten durchlöchert; von Bode 86.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner 259.
— Ein Culturversuch mit Fichten in —haltigem Boden; von Klien 287.
Bleichen. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für — 177.
— Salpetrigsaures Natron als Antichlor; von Lieber 250.
Blitzableiter. Weston's Erdbodenenden für — * 54.
— Mittelstraß' Galvanometer zur Prüfung von —n; nach Buchner * 539.
Bohrer. E. Reynolds' — für Düsen, Mundstücke ꝛc. * 312.
— Young's Anbohrapparat für Wasser- und Gasleitungsröhren; von Müller-Melchiors * 402.
Bohrkopf. Almond's verbesserter — * 422.
Bohrmaschine. Nelson's transportable — * 15.
Brand. Oestberg's Feuerwehrharnisch 567.
Braunkohlentheer. S. Theer.
Braunstein. Ueber das elektrische Leitungsvermögen des —s; von Beetz 569.
Bremse. Henderson's hydraulische Eisenbahn—; von Müller-Melchiors * 299.
— Cohrs' Wagen— * 416.
Briquette. Wilcke's billiger Trockenapparat für —s * 523.
Britanniametall. Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner 259.
Brod. Hopfen als Ferment für —bäckerei; von Soxhlet 92.
Bronze. Ueber die Festigkeit von Mangan— 334.
Brüniren. Ueber — des Eisens; von Heß 94.

Cachou de Laval. Ueber die Verwendung von — — —; nach Glanzmann 473.
Cadminm. Ueber Löslichkeit der —doppelsalze; von Eder 189.
Calcium. Essigsaures — als Correctur des Wassers für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von Rosenstiehl 167.
— Einwirkung der Schwefelsäure auf phosphorsaures —; von Armsby 190.
Carboazotine. —, ein Sprengmittel von Cahuc und Soulages 94.
Caseïn. Bestimmung des —gehaltes der Milch; von Gerber * 276.
Chlor. Darstellung von —; nach Townsend 93.
— Beiträge zur Kenntniß des Deacon'schen Processes der —darstellung; von Jurisch * 356. 488.
Chlorammonium. S. Metall.
Chlorkalium. S. Metall.

Chlorkalk. Ueber die chemische Constitution des —es; von Stahlschmidt 243. 335.
— S. Anthrachinon.
Chlormagnesium. S. Metall.
Chlornatrium. S. Metall.
Chrom. Dittmar's Methode, —erze auf ihren —gehalt zu probiren 450.
Cellulose. —-Dynamit s. Sprengtechnik.
Cement. Bericht über die wissenschaftlichen Principien, welche den Eigenschaften und der Anwendung der —e zu Grunde liegen; von Knapp 147. 236.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 174.
Classirungsapparate. Ueber Kohlen—; von Scherks 313.
Colophonium. Untersuchung von Schellack auf eine Verfälschung mit —; von Dietlen 190.
Condensationstopf. Laporte-Motz'scher — für Dampfcentralheizungen * 309.
— Jones' —; von Müller-Melchiors * 399.
Conserviren. Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Eisenbahn-Holzschwellen; von Funk und Huber 186.
— Schwefelkohlenstoff zum — von Fleisch 2c.; nach Zöller 191.
— Dampfkochtopf zum — von Speisen; nach Markl 287.
— — thierischer Substanzen mittels Kreosozon; von G. Leube 389.
— — leinener Zeuge und Garne; von Lebrun 488.
Controlwage. Chameroy's — 322.
Copirtelegraph. Lenoir's —; von Blavier * 228.
— Sawyer's — * 431.
Cylinderwalke. Verbesserte — für kurze Wirkwaaren; von Fürth * 118.

Dach. Ueber die Dauer eines Zink—es 571.
Dachpappe. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 178.
Dampfheizung. Laporte-Motz'scher Condensationsapparat für —en * 309.
Dampfkessel. Ueber Festigkeit der —construction und des Materials von Fletcher und Sirk * 279.
— Harrison's Sicherheits—; von Müller-Melchiors * 292. 572.
— Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für —; von Müller-Melchiors * 398.
— Babe und Cnau's Injector * 12.
— Macabies' automatische —speisung; von Müller-Melchiors * 294.
— Laporte-Motz'scher Speiseapparat für — zu Heizungszwecken * 309.
— Sicherheitspfropfen für —; von J. Smith * 14.
— Kenyon's Alarmpfeife für — * 106.
— L. F. Smith' Probirhahn; von Müller-Melchiors * 291.
— Wigand's Hyperthermoskop, ein Sicherheitsapparat gegen —explosionen * 311.
— Zur Kenntniß der Kesselsteinbildungen; von Hanisch und Belohoubek 89.
— Verhütung von Kesselsteinbildungen durch Salzsäure; nach Vetts 90.
— Apparatine gegen Kesselstein 185.
— Reinigung von —speisewasser, insbes. für Locomotiven; von Lochner 384.
— Tartrifuge, ein Antikesselsteinmittel von Trouète und Ducoux 483.
— Connery's concaves Verstemmen der Nietnähte; von Müller-Melchiors * 199.
Dampfkochtopf. Der — zum Conserviren von Speisen; nach Markl 287.
Dampfleitung. Jones' Condensationswasser-Ableiter * 399.
Dampfmaschine. Einstellung einer — auf den todten Punkt; von Rose 185.
— Renesson's elektromagnetische Außergangsetzung von —n 282.
— Kohlenconsum einer —nanlage; von Ludwik 306.
— Die Thierwelt in ihrem Verhalten zur —; von O. H. Müller 482. 572.
— Ueber neue —n-Steuerungen; von Müller-Melchiors * 1. 489.
III) Drehschieber-Steuerungen: Musil * 2. Luschka * 4. Neues —nsystem von Hlubek * 6. IV) Ventil- und Corliß- (Präcisions-) Steuerungen: Nolet * 490. Steiner * 491. Wanniek und Köppner * 492. Correy * 495. v. Reiche * 497.
— Theorie der Deprez-Umsteuerung; von Sirk * 97.
— — mit Penny's automatischer Expansion; von Müller-Melchiors * 289.

Dampfmaschine. Crohn's Expansionssteuerung; von Sirk * 302.
— Condé's Sicherheitsregulator; von Müller-Melchiors * 198.
— Shive's Sicherheitsregulator; von Müller-Melchiors * 395.
— Wisner und Strong's entlasteter Doppelschieber für kleine —n * 205.
— Dodman's combinirtes Drossel- und Regulirventil * 405.
— Mallet's Verbesserung am Watt'schen Indicator 282.
— Ueber Vervollständigung von Indicatordiagrammen und über Wilkinson's Indicator; von Sirk * 406.
— Katzenstein's Metallpackung für Stopfbüchsen; von Müller-Melchiors * 291.
— Schönheyder's Drehbank zum Abdrehen von Kolbenstangen für horizontale —n * 210.
Darmsaite. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 178.
Desinfection. — von Fabrikabflußwässern; nach Berenger und Stingl 96.
— Perganseptzur — frischer Wunden 190.
Dichtung. S. Packung.
Diffusion. S. Zucker.
Dinaskrystall. Ueber das sogen. —; von Bischof 345.
Diphenylamin. Ein blauer Farbstoff, aus — dargestellt von Willm und Girard 192.
Dosenschriftgeber. — von Siemens und Halske * 531.
Drehbank. Mutter— der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik; von Falcke * 108.
— Schönheyder's — zum Abdrehen von Kolbenstangen für horizontale Dampfmaschinen * 210.
Druckerei. Witz' Verfahren, um Musterzeichnungen für die Gravüre auf Metall zu übertragen 355.
Dünger. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 182.
Dynamit. Ueber Fabrikation von —; nach Nobel * 274.
— S. Sprengtechnik.

Ebonit. Herstellung des —s 187. 288. 572.
Einschlagpapier. —für gefärbte Wolle 287.
Eis. Erkrankungen durch unreines — 569.
Eisen. Besprechung des Vortrages von Ch. Wood: über fernere Verbesserungen der Construction der Hohofengestelle; von Lürmann * 28.
— Ueber Brünirung des —s; von Heß 94.
— Croßley's Winderhitzungsapparat * 116.
— Main's Pyrometer für Gebläseluft * 117.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —werke 176.
— Bestimmung des Mangans in Guß—; von Kern 188.
— Anwendung des hämmerbaren Guß—s bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors * 201.
— Guß— und Glas in Anwendung zu Trottoirs; von Müller-Melchiors * 203.
— Eine unangenehme Eigenschaft der Schlackenwolle; von Wolpert 284.
— Haas' Straßenpflaster aus Guß— * 418.
— Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wärme in einer —stange; von Decharme 446.
— Bestimmung des Mangans in Spiegel—; von Galbraith 448.
— Erzeugung von Hartgußwalzen; nach Brissot 484.
— Bestimmung des Mangans in —; von Peters 486.
Eisenbahn. Rousseau's automatisches Blocksignal * 126.
— Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Holzschwellen; von Funk und Huber 186.
— Ueber —-Telegraphenwesen; von Kohlfürst 186.
— Jacobi's eiserner —-Oberbau; von Kraft * 222.
— Dewey's Stationenanzeiger für —züge; von Bilhuber 388.
— Schadenersatz bei —unfällen 568.
Eisenbahnwagen. Henderson's hydraulische —bremse; von Müller-Melchiors * 299.
— Raddin's automatisch schließende —kupplung; von Müller-Melchiors * 404.
— Cohrs' Straßen—bremse * 416.

Elektricität. S. Anilinschwarz. Beleuchtung. Blitzableiter. Feuerzeug. (Mallet's) Indicator. Magneto-elektrische Apparate. Pyrometer. Signalwesen. Telegraph. Wecker 2c.
Elektromagnet. Faulkner's —e mit Eisenmantel; von O. Reynolds 282.
— Renesson's —ische Außergangsetzung von Dampfmaschinen 282.
Element. S. Batterie.
Erdöl. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —destilliranstalten 2c. 173.
Erz. Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle zum Zerkleinern von —en 2c.; nach Ramdohr * 418.
— S. Chrom—. Löthrohr.
Essig. Nachweisung freier Mineralsäuren im —; von Strohl und Hilger 183.
Essigsäure. Essigsaures Calcium s. Calcium.
Eßeisen. Seinecker's — für Schmiedefeuer mit Unterwind * 115.
Explosion. Wigand's Hyperthermoskop, ein Sicherheitsapparat gegen Kessel—en * 311.
— Lumpenkocher— 385.
— S. Schießpulver. Sprengtechnik.

Fabrik. Reinigung von —abflußwässern; nach Berenger und Stingl 96.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —anlagen 170.
Fächer. Hufeland's Maschine zum Schneiden von Blättern für Holz—; von Bilhuber * 212.
Farbe. Untersuchung der Pflug'schen Platin—; von Filsinger 288.
— Schwarzblaue — für Papiermasse; von Abadie 391.
— Ueber die Verwendung der Croissant-Bretonnière'schen Patent—n; von Glanzmann 473.
— Fiorillo's Anilinbronze— für Papier 2c. 487.
Färberei. Ueber die Correctur des Wassers für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von Rosenstiehl 167.
— Einschlagpapier für gefärbte Wolle 287.
— Ueber die Verwendung der Croissant-Bretonnière'schen Patentfarben; von Glanzmann 473.
— Ueber den Indigoersatz 476.
Farbstoff. Ueber das auf elektrolytischem Wege erhaltene Anilinschwarz; von Coquillion 68.
— Ueber die Bildung von Anilinschwarz; von R. Meyer 70.
— Ueber Anilinschwarz; von Nietzki 72.
— Elektrochemische Studien über die Benzolderivate, spec. über das auf elektrochemischem Wege aus Anilinsalzen erhaltene Schwarz; von Goppelsröder 75.
— Zulässige —e zum Färben von Nahrungs- und Genußmitteln 190.
— Darstellung von Alizarin—en; nach De Lalande 191.
— Darstellung von Selen- und Tellurultramarin; nach Guimet 192.
— Ein blauer —, aus Diphenylamin dargestellt von Willm und Girard 192.
— Synthese des Indigblaus; von Wichelhaus 391.
— Temperatur und Zusammensetzung der in Ultramarinöfen entwickelten Gase; von F. Fischer 468.
— Ueber krystallisirtes Ultramarin; von F. Fischer * 562.
Färbung. Ein Beitrag über die durch Licht bewirkte Schwarz— des Kupfers; von Priwoznik 38.
— Ueber Brünirung des Eisens; von Heß 94.
— Zulässige Stoffe zur — von Nahrungs- und Genußmitteln 190.
Faserstoff. S. Spinnerei.
Ferment. S. Gährung.
Festigkeit. Ueber — der Kesselconstruction und des Materials von Fletcher und Sirk * 279.
— Ueber die — von Manganbronze 334.
Fett. Bestimmung des —gehaltes der Milch; von Gerber * 276.
Feuerhydrant. S. Hydrant.

Feuerung. Orsat's Apparat zur Analyse der —sgase 284. 468.
— Wassermanometer als Zugmesser für —scanäle, Schornsteine ꝛc. * 427. 572.
— S. Schmiedefeuer.
Feuerwaffe. S. Gewehr.
Feuerwehrharnisch. Oestberg's — 567.
Feuerzeug. Heß' elektrisches — * 227.
Fichte. Ein Culturversuch mit —n in arsenhaltigem und bleihaltigem Boden; von Klien 287.
Filtriren. Ueber die Verwendung der comprimirten Luft zum — von Flüssigkeiten; nach W. Leube 347.
Firniß. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —siedereien 177.
Flachs. Feinheitsnummer der —faser; von Lüdicke 214.
— Rasche Zerstörung von —geweben; nach Birnbaum 386.
— Conserviren der —gewebe; von Lebrun 488.
Flamme. Zur —ntheorie; von Heumann 263.
Flaschenverschluß. Leisewitz' — für moussirende Flüssigkeiten; von Bode * 113.
Fleisch. Schwefelkohlenstoff zum Conserviren von — ꝛc.; nach Zöller 191.
— Kreosozon zum Conserviren von — ꝛc.; nach G. Leube 389.
Förderschacht. S. Bergbau.
Füllapparat. Selbstthätiger — für Reservoirs; von Haerle * 105.
Futter. Ungerer's Vieh— aus Holz 569.

Gährung. Hopfen als Ferment; von Soxhlet 92.
Galvanometer. Mittelstraß' — zur Prüfung von Blitzableitern; nach Buchner * 539.
Garn. Bestimmung der Schafwolle in den —; von Bayer 387.
— Conserviren leinener —e; von Lebrun 488.
Gas. A. Wagner's Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der —e * 139.
— Orsat's —analysenapparat 284. 468.
— S. Leucht—.
Gaskalk. Analyse von —; nach Guyard 487.
Gaswaschflasche. Muencke's — * 138.
Gebläse. Wasser— von Knublauch und von H. Fischer * 135.
Gegensprecher. S. Telegraph.
Geldschrank. —-Sicherheitsvorrichtung von Rentzsch 483.
Gemüse. Zur chemischen Kenntniß der —pflanzen; von Dahlen 91.
Generatio aequivoca. Zur — —; von Tyndall u. A. 285.
Genußmittel. S. Nahrungsmittel.
Gerberei. Prüfung gewerblicher Prüfungsgesuche für —en 181.
— S. Leder.
Geschütz. —pulver s. Schießpulver.
Gewebe. S. Appretur.
Gewehr. Keßler's —system, Modell 1876; von Hensch * 510.
— —pulver s. Schießpulver. Sprengtechnik.
Gewerbe. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche 170.
Gießerei. Haas' gußeisernes Straßenpflaster * 418.
— Erzeugung von Hartwalzen; nach Brisson 484.
Glas. Gewinnung des Schwefels aus Gyps und Glaubersalz bei der —fabrikation; von Schott 142.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —hütten 174.
— Unterirdische Telegraphenleitung in —röhren 187.
— — in Anwendung zu Trottoirs; von Müller-Melchiors * 203.
Glaubersalz. Gewinnung des Schwefels aus Gyps und — bei der Glasfabrikation; von Schott 142.
Gliederkette. S. Kette.
Gold. Abnützung von —münzen; nach v. Haindl 187.
Göpel. Bergner's Sicherheits— * 14.
Gravirmaschine. Atchinson's — *112.

Gußeisen. Hämmerbares — bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors 201.
— — und Glas in Anwendung zu Trottoirs; von Müller-Melchiors * 203.
— S. Eisen. Gießerei. Spiegeleisen.
Gyps. Gewinnung des Schwefels aus — und Glaubersalz bei der Glasfabrikation; von Schott 142.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —öfen 174.
— —cement s. Cement 238.

Haare. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —zubereitungsanstalten 180.
Hämmerbarer Guß. — — bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors 201.
Hanf. Feinheitsnummer der —faser; von Lüdicke 214.
— Ueber —seiltransmission; von Keller * 411.
Hängelager. v. Jan's — * 499.
Härten. Verhütung der Oxydation beim — von Stahl; nach Rust 284.
— Ueber das — des Stahls; von Jarolimek 436. Desgl. von Dietlen 518.
Hartgußwalze. Erzeugung von —n; nach Brissot 484.
Häuserschwamm. Ueber den — und dessen Bekämpfung; von Göppert 477.
Hefe. Ueber —fabrikation; von Heumen und Hasselt 451.
Heizung. Laporte-Moty'scher Condensationsapparat für Dampfcentral—en * 309.
— Heizkessel für Warmwasser—en; von H. Fischer * 423.
Hobelmaschine. Patterson's Druckblöcke für Holz—n; von Müller-Melchiors * 403.
Hohofen. Ueber —gestelle; von Lürmann und Wood * 28.
— Croßley's Winderhitzungsapparat * 116.
— Main's Pyrometer für Gebläseluft * 117.
Holz. Ueber das Veilchen—; von Moeller 153.
— Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Eisenbahn-—schwellen; von Funk und Huber 186.
— Ueber die Abstammung der im Handel vorkommenden Hölzer; von Göppert 386.
— Herstellung von —imitationen 485.
— Ungerer's Viehfutter aus — 569.
Holzbearbeitungsmaschinen. Hufeland's Maschine zum Schneiden von Blättern für Holzfächer; von Bilhuber * 212.
— Patterson's Druckblöcke für Holzhobelmaschinen; von Müller-Melchiors * 403.
Holzstoff. Lespermont's Waschapparat für —fabrikation * 22.
Hopfen. — als Ferment; von Soxhlet 92.
Hüttenrauch. Einwirkung arsen- und bleihaltigen —es auf Fichten; von Klien 287.
Hydrant. Flower's Feuer—; von Müller-Melchiors * 297.
Hyperthermoskop. Wigand's — * 311.

Imitation. Herstellung von Holz—en 485.
Imprägniren. S. Conserviren.
Indicator. Mallet's Verbesserung am Watt'schen — 282.
— Ueber Vervollständigung von —diagrammen und über Wilkinson's —; von Sirk * 406.
Indigblau. Synthese des —s; von Wichelhaus 391.
Indigoersatz. Ueber den — in der Färberei 476.
Injector. Babe und Cuau's — * 12.
Insekt. Blei, von —en durchlöchert; von Bode 86.
Jute. Feinheitsnummer der —faser; von Lüdicke 214.
— Die — und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * 501.

Kabel. Die Unterbrechungen des Direct-United-States-—s; von Thomson und Bramwell 95.
Kalium. Schwefelsaures — s. Metall.
Kalk. Ueber die Rolle des —es bei der Klärung des Zuckers; von Lamy 65.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —öfen 174.

Kali. Rasche Zerstörung von Leinentücher durch Befeuchten mit —wasser; von Birnbaum 386.
— S. Calcium.
Kasse. S. Geldschrank.
Kautschuk. Anwendung des —s bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors 201.
— Ueber —lösung; von Heeren 391.
Kessel. S. Dampf—. Heizung. Platin(schale).
Kesselstein. Zur Kenntniß der —bildungen; von Hanisch und Belohoubek 89.
— Verhütung von — durch Salzsäure; von Betts 90.
— Apparatine gegen — 185.
— Tartrifuge, ein Anti—mittel von Trouète und Ducoux 483.
Kesselwasser. Reinigung von —, insbes. für Locomotiven; von Lochner 384.
— Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für —; von Müller-Melchiors * 398.
Kette. Ewart's Glieder—; von Müller-Melchiors * 200.
Kettenschraubstock. S. Schraubstock.
Kettenschriftgeber. — von Siemens und Halske * 536.
Kieselguhr. —-Dynamit s. Sprengtechnik.
Kleinkraftmaschine. Brayton's Petroleummotor; von Müller-Melchiors * 195.
Kniehebelpresse. — von Boomer und Boschert * 213.
Knochen. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —brennereien ꝛc. 180.
— S. Leim.
Knopf. Fries' —-Annähapparat für Nähmaschinen * 321.
Kochen. Verbesserung schlechten Trinkwassers durch —; von Brücke 90.
Kochsalz. Fabrikation von Soda aus —; von Grüneberg und Vorster 93.
Kohle. —nconsum einer Dampfmaschinenanlage; von Ludwik 306.
— Ueber —nclassirungsapparate; von Scherks 313.
— Gledhill und Baird's —nschrämmmaschine; von Müller-Melchiors * 393.
— Wilcke's billiger Trockenapparat für Briquettes * 523.
— Ueber das elektrische Leitungsvermögen der —; von Beetz 569.
Koke. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche 173.
Kolbenstange. Schönheyder's Drehbank zum Abdrehen von —n für horizontale Dampfmaschinen * 210.
Kreosozon. — zum Conserviren thierischer Substanzen; von G. Leube 389.
Kugelmühle. Sachsenberg und Brückner's — für Erze, Hüttenproducte, Chamotte, Schwerspath ꝛc.; von Ramdohr * 418.
Kupfer. Ein Beitrag über die durch Licht bewirkte Schwarzfärbung des —s; von Priwoznik 38.
— Einfluß von Zinn und Phosphor auf —; von Hampe 188.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner 259.
— Sachsenberg und Brückner's Kugelmühle zum Pulverisiren von —stein ꝛc.; von Ramdohr * 418.
Kupplung. — für schmiedeiserne Röhren; von Müller-Melchiors * 204.

Lager. v. Jan's Hänge— * 499.
Leder. Verfälschtes englisches Sohl—; von Probus 287.
— Fabrikation des künstlichen —s aus —abfällen; von Sörensen 484.
Legirung. Einfluß von Zinn auf Kupfer; von Hampe 188.
Leim. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —siedereien 179.
— Beiträge zur Fabrikation des Leimes; von Terne * 251.
Leinen. S. Flachs.
Leuchtgas. Bestimmung des Schwefels im —e; von Brügelmann 94.
— Hirschwald's —apparat für quantitative Löthrohrproben * 136.
— A. Wagner's Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des —es * 139.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —anstalten 172.
— Raupp's Apparat zur sofortigen Signalisirung einer Druckabnahme im —-Hauptrohrnetz * 226.
— Young's Anbohrapparat für —leitungsröhren; von Müller-Melchiors * 402.
— Analyse von —kalk; nach Guyard 487.

Licht. Ein Beitrag über die durch — bewirkte Schwarzfärbung des Kupfers; von Priwoznik 38.
— S. Beleuchtung. Schiff.
Lichtpausverfahren. — von Kramer und Beaurain 86.
Locomotive. Reinaul's Schmierbüchse für —n * 13.
— Schulz und Brendl's Schmierapparat für —-Excenter, Trieb- und Kuppelstangen * 107.
— Mallet's Verbesserung am Watt'schen Indicator für —cylinder 282.
— Reinigung von —kessel-Speisewasser; nach Lochner 384.
Lohe. Conserviren leinener Zeuge und Garne mit —brühe; von Lebrun 488.
Loth. Tief— von Hopfgartner und Arzberger * 223.
Löthrohr. Hirschwald's Gasapparat für quantitative —proben * 136.
Luft. Ueber das Sättigen der — mit Wasserdampf und über das Trocknen derselben; von Dibbits 93.
— Verwendung der comprimirten — zum Filtriren von Flüssigkeiten; nach W. Leube 347.
Luftpumpe. H. Fischer's Wasser— * 136.
Lumpenkocher. —explosion 385.

Magneto-elektrische Apparate. Leistungen von Gramme's Maschine für Beleuchtungszwecke; von Hagenbach 331.
— Tisley's dynamo-elektrische Maschine 568.
Mangan. Bestimmung von — in Gußeisen; von Kern 188.
— Bestimmung des —s in Spiegeleisen; von Galbraith 448.
— Bestimmung des —s in Eisen und Stahl; von Peters 486.
Manganbronze. Ueber Festigkeit von — 334.
Manometer. Wasser— zur Bestimmung des Zuges in Feuerzügen, Schornsteinen ꝛc. 427. 572.
Meer. Seetiefenmesser (Bathometer) von C. W. Siemens * 48.
— Hopfgartner und Arzberger's Tiefloth für Messung von —estiefen * 223.
Meßapparate. Theorie des Amsler'schen Planimeters; von G. Schmidt * 87.
— S. Indicator. Meer.
Messing. Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner 259.
Metall. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —hütten ꝛc. 175.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen (Chlorkalium, Chlornatrium, Salmiak, Chlormagnesium, schwefelsaures Kalium, Salpeter, kohlensaures Natrium, Natriumhydrat) auf —e; von A. Wagner 259.
Metallbearbeitungsmaschinen. Nelson's transportable Bohrmaschine * 15.
— Young's Anbohrapparat für Wasser- und Gasleitungsröhren; von Müller-Melchiors * 402.
— Schönheyder's Drehbank zum Abdrehen von Kolbenstangen für horizontale Dampfmaschinen * 210.
— Mutterdrehbank der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik in Chemnitz; von Falcke * 108.
— Heap's Mutterschneidmaschine; von Müller-Melchiors * 296.
— Atchinson's Gravirmaschine * 112.
Milch. Bestimmung des Caseïn-, Albumin- und Fettgehaltes der Milch; von Gerber * 276.
Militärtelegraph. Trouvé's — * 430.
Motor. Brayton's Petroleum—; von Müller-Melchiors * 195.
— Leistungen von Gramme's elektrodynamischem —; von Hagenbach 331.
— Tisley's dynamo-elektrischer — 568.
Mühle. Sachsenberg und Brückner's Kugel— * 418.
Münzen. Abnützung von —; nach v. Haindl 187.
Muster. Das —zeichnen in der Wirkerei; von Willkomm * 121. 215.
— Verfahren, um —zeichnungen für die Gravüre auf Metall zu übertragen; von Witz 355.

Nähmaschine. Du Laney's —, genannt „Little Monitor" * 21.
— Hasenritter's Auslaufrohr für —n-Oelfläschchen * 108.
— Fries' Vorrichtung zum Annähen der Knöpfe auf der — * 321.
Nahrungsmittel. Färben von —n und Genußmitteln 190.
— Schwefelkohlenstoff zum Conserviren von —n (Fleisch, Brod ꝛc.); nach Zöller 191.
— Conserviren von —n mittels Kreosozon; von G. Leube 389.
— S. Gemüse. Wasser.
Natrium. Salpetrigsaures — als Antichlor; von Lieber 250.
— —hydrat. Kohlensaures — s. Metall. Soda.
Nebelsignal. Ueber —e * 129.
Neusilber. Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner 259.
Nieten. Connery's concaves Verstemmen der Nietnähte; von Müller-Melchiors * 199.
Nitroxylin. S. Sprengtechnik.
Notizen. — von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Müller-Melchiors * 193. 289. 385. 572.

Oberbau. Jacobi's eiserner — für Eisenbahnen; von Kraft * 222.
Oberlicht. —en der Humboldt-Iron-Works; von Müller-Melchiors * 203.
Oel. Hasenritter's Auslaufrohr für —fläschchen * 108.
Ofen. Ueber Hoh—gestelle; von Lürmann und Wood * 28.
— Hirschwald's — für quantitative Löthrohrproben * 136.
— Muencke's Verbrennungs— für die Elementaranalyse * 354.
— Wesenberg's neuer Schmauch— für Ziegel ꝛc. * 428.
— Orsat's Apparat zur Analyse der —gase 284. 468.
— Temperatur und Zusammensetzung der im Ultramarin— entwickelten Gase; von F. Fischer 468.
— Bock's continuirlich arbeitender — zum Trocknen feuchter Gegenstände, besonders von Ziegelsteinen; nach Stegmann * 520.

Packung. Katzenstein's Metall— für Stopfbüchsen; von Müller-Melchiors * 291.
Papier. Lespermont's Waschapparat für Fabrikation von —stoff aus Stroh, Holz ꝛc. * 22.
— Pergansept, mit Holzessig imprägnirtes Pergament— 190.
— Salpetrigsaures Natron als Antichlor; von Lieber 250.
— Einschlag— für gefärbte Wolle 287.
— Anderson's Siebführer für —maschinen * 318.
— Lumpenkochererplosion in der —fabrik von Ziegler-Thoma 385.
— Schwarzblaue Farbe für —masse; von Abadie 391.
— Schleifen der Messer von —schneidmaschinen 485.
— Fiorillo's Anilinbronzefarbe für — ꝛc.; 487.
— Entdeckung von Radirungen in Schriftstücken; nach Gobert 488.
Parallelschraubstock. S. Schraubstock.
Patent. —statistik der letzten 25 Jahre; von Pieper 480.
Patentfarben. Ueber die Verwendung der Croissant-Bretonnière'schen —; von Glanzmann 473.
Pausen. Lichtpausverfahren von Kramer und Beaurain 86.
— Witz' Verfahren, um Musterzeichnungs— für die Gravüre auf Metall zu übertragen 355.
Pergamentpapier. S. Pergansept.
Pergansept. —, mit Holzessig imprägnirtes Pergamentpapier 190.
Petralit. S. Sprengtechnik.
Petroleummotor. Brayton's —; von Müller-Melchiors * 195.
Pflaster. Haas' gußeisernes Straßen— * 418.
Phenol. Maßanalytische Bestimmung des —s; von Koppeschaar 486.
Phosphor. Einfluß von Zinn und — auf Kupfer; von Hampe 188.

Phosphorsäure. Verwendung der — bei der Rübenverarbeitung; von Vibrans 389. 570.
— Phosphorsaures Calcium s. Calcium.
Photographie. Lichtpausverfahren von Kramer und Beaurain 86.
— Ueber Löslichkeit der Cadmiumdoppelsalze; von Eder 189.
Planimeter. Theorie des Amsler'schen —s; von G. Schmidt * 87.
Platin. Ueber Abnützung der —gefäße beim Concentriren von Schwefelsäure; nach Scheurer-Kestner 82.
— Ueber Faure und Keßler's —schale 85. 384.
— Neue Formen der alten —kessel zur Schwefelconcentration; von Bode * 541.
Platinfarbe. Untersuchung der Pflug'schen —; von Filsinger 288.
Platinschwarz. Darstellung von —; nach Zdrawkowitch 288.
Porzellan. Ueber chinesische —fabrikation; von Julien und Heintz 156.
Präcisionssteuerung. S. Dampfmaschine.
Presse. Boomer und Boschert's Kniehebel— * 213.
Probirhahn. L. F. Smith' — für Dampfkessel; von Müller-Melchiors * 291.
Pseudotoluidin. Trennung von Anilin und —; von Rosenstiehl 565.
Pulver. S. Schieß—. Gewehr— s. Sprengtechnik.
Pulverisiren. Sachsenberg u. Brückner's Kugelmühle zum — von Erzen ꝛc. * 418.
Pumpe. Wasserstrahl— von H. Fischer * 135.
Purpurin. Darstellung von — aus Alizarin; von De Lalande 191.
Pyrometer. Main's — für Gebläseluft * 117.
— Temperaturbestimmung der in Ultramarinöfen entwickelten Gase mit Siemens' elektrischem —; von F. Fischer 468.

Räder. Raddin's Speichenverbindung und Achsbüchse für Wagen—; von Müller-Melchiors * 204.
Rätter. S. Classirungsapparate.
Rauch. Orsat's Apparat zur Analyse der —gase 284. 468.
Readymotor. Brayton's Petroleummotor (—) * 195.
Regulator. Condé's und Shive's Sicherheits—en für Dampfmaschinen; von Müller-Melchiors * 198. 395.
Reis. Der neueste Standpunkt der —stärkefabrikation; von Adlung 58. 543.
Rhezit. S. Sprengtechnik.
Rhodan. Ueber das Vorkommen von —verbindungen in der rohen Sodalauge; von Nietzki 572.
Rhodeïnreaction. Jacquemin's — des Anilins 571.
Riemenauflegen. — für Transmissionen; von Bach * 206. Baudouin * 207. Read * 208. Bach * 209.
Röhren. Wasserleitungen mit Asphalt—; von Häusel 185.
— Unterirdische Telegraphenleitung in Glas— 187.
— Notizen über —; von Müller-Melchiors * 202. 204. 402. Orum's elastische Kerne zum Biegen von Metall— * 202. Kupplung für schmiedeiserne — * 204. Young's Anbohrapparat für Wasser- und Gasleitungs— * 402.
Rüben. S. Zucker.
Ruß. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —hütten 174.

Saite. S. Darm—.
Salmiak. S. Metall.
Salpeter. S. Metall.
Salpetersäure. Nachweis von — im Essig 184.
Salpetrige Säure. Salpetrigsaures Natrium s. Natrium.
Salzsäure. — gegen Kesselstein; von Betts 90.
— Anwendung der — bei der Diffusion; von Erk 92.
— Nachweis von — im Essig; von Strohl und Hilger 184.
Schall. —signale bei Nebel * 129.
Schellack. Untersuchung von — auf eine Verfälschung mit Colophonium; von Dietlen 190.

Schieber. Biega's Absperr— für Wasserleitungen * 47.
— Wisner und Strong's entlasteter Doppel— * 205.
— —steuerung s. Dampfmaschine.
Schießbaumwolle. S. Sprengtechnik.
Schießpulver. Untersuchungen über das — und die seine Explosion begleitenden Erscheinungen; von Noble und Abel 43.
Schiff. Elektrische Beleuchtung auf —en; von Pouzolz 283.
Schlächterei. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —en 180.
— Verarbeitung der —abfälle zu Leim; von Terne * 253.
Schlackenwolle. Eine unangenehme Eigenschaft der —; von Wolpert 284.
Schleifen. — der Messer von Papierschneidmaschinen 485.
Schleuse. Pinchard's automatisches —nthor * 500.
Schmauchofen. Wesenberg's transportabler — für Thonwaaren ꝛc. * 428.
— Bock's continuirlich arbeitender — für Ziegel ꝛc.; von Stegmann * 520.
Schmiedbarer Guß. — — bei amerikanischen Constructionen; von Müller-Melchiors 201.
Schmiedefeuer. — Morgan's — * 81.
— Steinecker's Eßeisen für — mit Unterwind * 115.
Schmierapparat. Kernaul's — für Locomotiven * 13.
— Schulz und Brendl's — für Locomotive-Excenter, Trieb- und Kuppelstangen * 107.
— Hasenritter's Auslaufrohr für Oelfläschchen * 108.
— L. F. Smith' — nach dem Condensationsprincip * 291.
Schnelldrucker. — von Siemens und Halske * 537.
Schnellwage. Chauvin's — * 114.
— Chameroy's controlirende — 322.
Schornstein. Wassermanometer als Zugmesser für —e ꝛc. * 427. 572.
Schrämmmaschine. Gledhill und Baird's Kohlen—; von Müller-Mechiors * 393.
Schraube. Ueber die Wirkung der — bei Ziegelmaschinen auf die Preßform; von Schlickeysen 17.
Schraubenkluppe. Springer's — * 16.
Schraubenmutter. —drehbank der Deutschen Werkzeugmaschinenfabrik; von Falcke * 108.
— Pratt's —sicherung; von Müller-Melchiors * 201.
— Heap's —schneidmaschine; von Müller-Melchiors * 296.
Schraubenschlüssel. Bedell's adjustirbarer —; von Müller-Melchiors * 402.
Schraubstock. Matthew's Ketten— von Fischer und Norris * 202.
— Kramar's — zum Einspannen keilförmiger Arbeitsstücke; von Bilhuber * 421.
Schrift. Entdeckung von Radirungen in —stücken; von Gobert 488.
Schwarz. S. Anilin—.
Schwefel. Bestimmung des —s im Leuchtgase; von Brügelmann 94.
— Gewinnung des —s aus Gyps und Glaubersalz bei der Glasfabrikation; von Schott 142.
Schwefelkohlenstoff. — als Conservirungs- und Desinfectionsmittel; von Zöller 191.
Schwefelsäure. Ueber Abnützung der Platingefäße beim Concentriren von —; nach Scheurer-Kestner 82.
— Ueber Faure und Keßler's Platinschale 85. 384.
— Neue Formen der alten Platinkessel zur —concentration; von Bode * 541. Apparat von Desmoutis, Quennessen und Le Brun * 541. Apparat von Johnson, Matthey und Comp. * 542.
— Blei (an —kammern), von Insekten durchlöchert; von Bode 86.
— Nachweis von — im Essig; von Strohl und Hilger 184.
— Einwirkung der — auf phosphorsauren Kalk; von Armsby 190.
— Kreosozon, mit — versetztes Wasser, zum Conserviren thierischer Substanzen; von G. Leube 389.
— Vorkommen von —anhydrid in den aus Ultramarinöfen entweichenden Gasen; von F. Fischer 470.
— Schwefelsaures Kalium s. Metall.
Schwelle. Beobachtungen über die Dauer imprägnirter Eisenbahn—n; von Funk und Huber 186.

Seetiefenmesser. — von C. W. Siemens * 48.
— Hopfgartner und Arzberger's Tiefloth * 223.
Seife. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —nsiedereien 179.
Seil. Ueber Hanf—transmission; von Keller * 411.
Selen. Darstellung von —ultramarin; nach Guimet 192.
Serviette. Rasche Zerstörung von —n in Folge Befeuchten mit Kalkwasser; von Birnbaum 386.
Sicherheitsvorrichtung. J. Smith' Sicherheitspfropfen für Dampfkessel * 14.
— Bergner's Sicherheitsgöpel * 14.
— Kenyon's Alarmpfeife für Dampfkessel * 106.
— Condé's und Shive's Sicherheitsregulatoren für Dampfmaschinen; von Müller-Melchiors * 198. 395.
— Pratt's Schraubenmuttersicherung; von Müller-Melchiors * 201.
— Wigand's Hyperthermoskop gegen Kesselexplosionen * 311.
— Birkinbine's städtische Wasserleitung mit — bei Feuersgefahr; von Müller-Melchiors * 399.
— Raddin's Sicherheitskupplung für Eisenbahnwagen; von Müller-Melchiors * 404.
— — für Geldschränke, Thüren, Fenster; von Rentzsch 483.
Sieb. Anderson's —führer für Papiermaschinen * 318.
Signalwesen. Rousseau's automatisches Blocksignal * 126.
— Nebelsignale * 129.
— Akustische Signale in Förderschächten; von Wachtel 387.
Silber. Abnützung von —münzen; nach v. Hainol 187.
Soda. Fabrikation von — aus Kochsalz; von Grüneberg und Vorster 93.
— Vorkommen von Rhodanverbindungen in der rohen —lauge; von Nietzki 572.
Sohlleder. Verfälschtes englisches —; von Probus 287.
Sortiren. — von Kohle s. Classirungsapparate.
Specifisches Gewicht. A. Wagner's Apparat zur Bestimmung des specifischen —es der Gase * 139.
— — Ueber hydrostatische Aräometer; von Heß * 140.
Speiche. Raddin's —nverbindung für Wagenräder; von Müller-Melchiors * 204.
Spiegeleisen. Bestimmung des Mangans in —; von Kern 188. Desgl. von Galbraith 448.
Spinnerei. Feinheitsnummer einiger vegetabilischen Spinnstoffe; von Lüdicke 214.
— Bestimmung der Schafwolle in den Garnen; von Bayer 387.
— Die Jute und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * 501.
Sprengtechnik. Carboazotine, ein Sprengmittel von Cahuc und Soulages 94.
— Sprengmittel von Faure und Trench 94.
— Zur Fabrikation von Dynamit; nach Nobel * 274.
— Beiträge zur Kenntniß der neueren Sprengmittel; von Heß * 548.
Nitroxylin. Normales Gewehrpulver. Abel'sches Schießbaumwolle. Kieselgur-Dynamit. Rhexit. Azotin. Normales Sprengpulver. Petralit. Schießwoll-Dynamit. Cellulose-Dynamit.
— S. Schießpulver.
Stahl. Verhütung der Oxydation beim Härten von —; nach Rust 284.
— Ueber das Härten des —s; von Jarolimek 436. Desgl. von Dietlen 518.
— Bestimmung des Mangans in —; von Peters 486.
Stärke. Der neueste Standpunkt der Reis—fabrikation; von Adlung 58. 543.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 177.
Stationenanzeiger. Dewey's — für Eisenbahnzüge; von Bilhuber 388.
Statistik. Patent— der letzten 25 Jahre; von Pieper 480.
— Schadenersatz bei Eisenbahnunfällen 565.
Steinkohlentheer. S. Theer.
Stopfbüchse. Katzenstein's Metallpackung für —n; von Müller-Melchiors * 291.
Straße. Oberlichten für —ntrottoirs; von Müller-Melchiors * 203.
— Haas' gußeisernes —npflaster * 418.
Straßenbahn. Cohrs' —wagenbremse * 416.
Stroh. S. Papier.
Superphosphat. Einwirkung der Schwefelsäure auf phosphorsauren Kalk; von Armsby 190.

Talg. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —schmelzen 180.
Tartrifuge. —, ein Antikesselsteinmittel von Trouète und Ducoux 483.
Telegraph. Automatische, Beförderung auf dem Hughes-Telegraph; von Hottenroth * 55.
— Die Unterbrechungen des Direct-United-States-Kabels; von Thomson und Bramwell 95.
— Rousseau's automatisches Blocksignal * 126.
— Ueber Eisenbahn—enwesen; von Kohlfürst 186.
— Unterirdische —enleitung in Glasröhren 187.
— Herstellung des Ebonits 187. 288. 572.
— Lenoir's Copir—; von Blavier * 228.
— Das Gegensprechen mit Hughes—en nach der Maron'schen Methode; von Grimmert und Canter * 323.
— Trouvé's Militär— * 430.
— Sawyer's Copir— * 431.
— Rentzsch' Sicherung für Geldschränke, Thüren, Fenster mittels —endrähte 483.
— Unterirdische —enleitungen in London; von Fleetwood 483. 572.
— Siemens und Halske's automatische Stromsender für —ische Schnellschrift (Kettenschriftgeber, Tosenschriftgeber, Schnelldrucker) * 529.
Tellur. Darstellung von —ultramarin; nach Guimet 192.
Temperatur. S. Pyrometer.
Theer. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —bereitungsanstalten 173.
Thermometer. Steinhauser's Zimmer— in Uhrform * 527.
— S. Pyrometer.
Thierwelt. Die — in ihrem Verhalten zur Dampfmaschine; von O. H. Müller 482. 572.
Thon. Wesenberg's transportabler Schmauchofen für —waaren * 428.
— Bock's continuirlich arbeitender Trockenofen für —waaren; von Stegmann 520.
Thonschiefer. Ueber einen zur Alaunfabrikation geeigneten —; von Sobrero 570.
Thran. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —siedereien 179.
Tiefloth. — von Hopfgartner und Arzberger * 223.
Tinte. Entdeckung von Radirungen in Schriftstücken; nach Gobert 488.
Titriren. Maßanalytische Bestimmung des Phenols: von Koppeschaar 486.
Transmission. Ewart's Gliederkette; von Müller-Melchiors * 200.
— Riemenauflegerfür —en; von Baudouin, Read und Bach * 206.
— Ueber Hanfseil—; von Keller * 411.
— v. Jan's Hängelager * 499.
Trinkwasser. S. Wasser.
Trockenofen. Wesenberg's — für Ziegel ꝛc. * 428.
— Bock's continuirlich arbeitender — für Thonwaaren ꝛc.; von Stegmann * 520.
— Wilke's — für Briquettes * 523.
Trottoir. Oberlichten für —s; von Müller-Melchiors * 203.

Ultramarin. Darstellung von Selen- und Tellur—; nach Guimet 192.
— Temperatur und Zusammensetzung der in —öfen entwickelten Gase; von F. Fischer 468.
— Ueber krystallisirtes —; von F. Fischer * 562.
Unglücksfälle. Schadenersatz bei Eisenbahn—n 568.
— S. Sicherheitsvorrichtung.

Vegetation. Einwirkung arsen- und bleihaltigen Hüttenrauches auf die —; von Klien 287.
Veilchenholz. Ueber das —; von Moeller 153.
Ventil. Dodman's combinirtes Drossel- und Regulir— für Dampfmasch. * 405.
Verbrennung. Muencke's —sofen für die Elementaranalyse * 354.
— S. Flamme. Ultramarin.
Verfälschung. Untersuchung von Schellack auf eine — mit Colophonium; von Dietlen 190.

Verfälschung. Verfälschtes englisches Sohlleder; von Probus 287.
— Entdeckung von —en in Schriftstücken; nach Gobert 488.
Verstemmen. S. Nieten.
Viehfutter. Ungerer's — aus Holz 569.
Vorwärmer. Armstrong's — und Filtrirapparat für Dampfkessel; von Müller-Melchiors * 398.

Wachstuch. Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —fabriken 178.
Wage. Chauvin's Schnell— * 114.
— Chameroy's controlirende Schnell— 322.
Wagen. Raddin's Speichenverbindung und Achsbüchse für —räder; von Müller-Melchiors * 204.
— Cohrs' —bremse * 416.
Walke. S. Cylinder—. Wirkerei.
Walzwerk. Erzeugung von Hartwalzen; nach Brissot 484.
Wärme. Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der — in einer Eisenstange; von Decharme 446.
Waschapparat. Lespermont's — für Fabrikation von Papierstoff aus Stroh, Holz ꝛc. 22.
— Neuer — für Geschäftszimmer ꝛc. * 113.
— Muencke's Gaswaschflasche * 138.
Wasser. Verbesserung schlechten Trink—s durch Kochen; von Brücke 90.
— Ueber das Sättigen der Luft mit —dampf und über das Trocknen derselben; von Dibbits 93.
— Reinigung von Fabrikabflußwässern; nach Berenger und Stingl 96.
— Rasche Zerstörung von Leinentücher durch Befeuchten mit kalkhaltigem —; von Birnbaum 386.
— Kreosozon, mit Schwefelsäure versetztes —, zum Conserviren thierischer Substanzen; von G. Leube 389.
— Erkrankungen durch unreines Eis 569.
— Ueber die Correctur des —s für das Färben mit den Krappfarbstoffen; von Rosenstiehl 167.
— Zur Kenntniß der Kesselsteinbildungen; von Hanisch und Belohoubek 89.
— Verhütung von Kesselsteinbildungen durch Salzsäure; nach Betts 90.
— Apparatine gegen Kesselstein 185.
— Reinigung von Kesselspeise—, insbes. für Locomotiven; von Lochner 384.
— Armstrong's Vorwärmer und Filtrirapparat für Kessel—; von Müller-Melchiors * 399.
— Tartrifuge, ein Antikesselsteinmittel von Trouète und Ducoux 483.
— S. Bewässerung ꝛc.
Wasserdicht. Herstellung —er Stoffe; nach Fournaise 569.
Wassergebläse. — von Knublauch und von H. Fischer * 135.
Wasserheizung. Heizkessel für Warm—en; von H. Fischer * 423.
Wasserleitung. Biega's Absperrventil für —en * 47.
— —en mit Asphaltröhren; von Häusel 185.
— Notizen über amerikanische —en; von Müller-Melchiors * 297. 399. 402. Flower's Feuerhydrant * 297. Birkinbine's städtische — mit Sicherheitsvorrichtung gegen Feuersgefahr * 399. Young's Anbohrapparat für —röhren * 402.
Wasserstrahlpumpe. — von H. Fischer * 135.
Wecker. Raupp's elektrischer — zur Signalisirung einer Druckabnahme im Gashauptrohrnetz * 226.
Weltausstellung. — in Philadelphia 1876 s. Notizen.
Werkzeuge. Matthew's Kettenschraubstock von Fischer und Norris * 202.
— Kramar's Schraubstock zum Einspannen keilförmiger Arbeitsstücke; von Bilhuber * 421.
— Bedell's adjustirbarer Schraubenschlüssel * 402.
— E. Reynolds' Bohrer für Düsen, Mundstücke ꝛc. * 312.
— Young's Apparat zum Anbohren von Wasser- und Gasleitungsröhren * 402.

Werkzeuge. Almond's verbesserter Bohrkopf * 422.
— Springer's Schraubenkluppe * 16.
— Connery's Verstemmmeisel für Nietnähte * 199.
— Drum's elastische Keine zum Biegen von Röhren * 202.
Winderhitzungsapparat. Croßley's — * 116.
— Main's Pyrometer für Gebläseluft * 117.
Wirkerei. Das Musterzeichnen in der —; von Willkomm * 121. 215.
— Fürth's Cylinderwalke für kurze Wirkwaaren * 118.
Wolle. Einschlagpapier für gefärbte — 287.
— Bestimmung der Schaf— in Garnen; von Bayer 387.

Zeichnung. Lichtpausverfahren von Kramer und Beaurain 86.
— Witz' Verfahren, Muster— für die Gravüre auf Metall zu übertragen 355.
— S. Wirkerei.
Ziegel. Ueber die Wirkung der Schranke bei —maschinen auf die Preßform; von Schlickeysen 17.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für —öfen 175.
— Wesenberg's transportabler Schmauchofen für — ꝛc. * 428.
— Bock's continuirlich arbeitender Trockenofen für — ꝛc.; von Stegmann * 520.
Zimmerthermometer. Steinhauser's — in Uhrform * 527.
Zink. Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner 259.
— Die Schaffner'sche —probe; von Thum 571.
— Ueber die Dauer eines —daches 571.
Zinn. Einfluß von — und Phosphor auf Kupfer; von Hampe 188.
— Ueber den Einfluß verschiedener Lösungen auf —; von A. Wagner 259.
Zucker. Ueber den gegenwärtigen Stand der —industrie Frankreichs und einige Experimente mit Bezug auf die Rolle des Kalkes bei der Klärung; von Lamy 64.
— Anwendung der Salzsäure bei der Diffusion; von Erk 92.
— Prüfung gewerblicher Concessionsgesuche für Syrupfabriken, Knochenbrennereien ꝛc. 178. 180.
— Einfluß des Asparagins, das im Runkelrüben- oder Rohr—safte enthalten ist, auf die saccharometrische Bestimmung; Zerstörung der Drehkraft des Asparagins; Methode der Bestimmung; von Champion und Pellet 349.
— Untersuchung über die technische Analyse des Roh—s; von Riche und Bardy 466.
— Verwendung der Phosphorsäure bei der —rübenverarbeitung; von Vibrans 389. 570.
— Zur quantitativen Bestimmung des —s; von Sachsse 570.
Zugmesser. Wassermanometer zur Bestimmung des Zuges in Feuercanälen, Schornsteinen ꝛc. * 427. 572.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB 71